# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-314052
(43)Date of publication of application : 25.10.2002

---

(51)Int.Cl.
H01L 27/12
G09F 9/00
G09F 9/33
H01L 21/336
H01L 29/786

---

(21)Application number : 2001-112401
(22)Date of filing : 11.04.2001
(71)Applicant : SONY CORP
(72)Inventor : HAYASHI KUNIHIKO
YANAGISAWA YOSHIYUKI
IWABUCHI TOSHIAKI
OBA HIROSHI

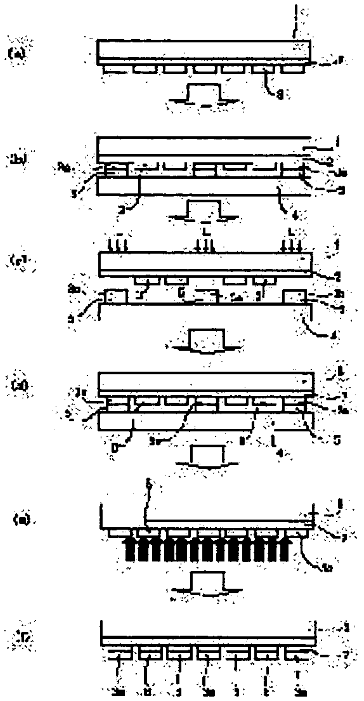
---

## (54) ELEMENT TRANSFER METHOD, ELEMENT ARRAYING METHOD USING THE SAME, AND MANUFACTURING METHOD OF IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely and efficiently transfer only an object at high precision, without affecting other components.

SOLUTION: An element transfer method is provided where elements arrayed on a first substrate are selectively transferred onto a second substrate in which an adhesive resin layer is formed. Laser light is projected to a rear surface side of the second substrate so that the adhesive resin layer of the second substrate is selectively heated, and the adhesive resin layer is cure so that an element which is to be transferred is bonded to the second substrate. When the laser light is projected to a rear surface side of a substrate to heat the adhesive resin layer at that part directly or through an element or wire, the adhesive resin layer at the heated part selectively provides adhesive strength. By curing it, only an element which is to be transferred is selectively transferred onto the second substrate.



---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

* NOTICES *

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer.So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the imprint method of the element which imprints alternatively the element arranged on the 1st substrate on the 2nd substrate in which the adhesion resin layer was formed The imprint method of the element characterized by pasting up the element which serves as a candidate for an imprint by irradiating a laser beam from the rear-face side of the 2nd substrate, heating the adhesion resin layer on the 2nd substrate alternatively, and hardening the adhesion resin layer concerned on the 2nd substrate.

[Claim 2] The imprint method of the element according to claim 1 characterized by irradiating the above-mentioned laser beam at the adhesion resin layer of the position corresponding to the element used as the candidate for an imprint, and heating the adhesion resin layer concerned.

[Claim 3] The imprint method of the element according to claim 1 characterized by irradiating the element used as the candidate for an imprint, heating the above-mentioned laser beam, and heating the adhesion resin layer of the position corresponding to the element concerned.

[Claim 4] The imprint method of the element according to claim 1 characterized by irradiating the wiring on the 2nd substrate, heating the above-mentioned laser beam, and heating the adhesion resin layer on the wiring concerned.

[Claim 5] The above-mentioned adhesion resin layer is the imprint method of the element according to claim 1 characterized by the bird clapper from a thermoplastic adhesion resin.

[Claim 6] The above-mentioned adhesion resin layer is the imprint method of the element according to claim 1 characterized by the bird clapper from a thermosetting adhesion resin.

[Claim 7] The above-mentioned element is the imprint method of the element according to claim 1 characterized by being embedded to the insulating matter.

[Claim 8] In the array method of the element which carries out the rearrangement of two or more elements arranged on the first substrate on the second substrate The first imprint process which the aforementioned element is imprinted [ process ] and makes this element hold to the member for maintenance temporarily so that it may be in the state where it estranged from the state where the aforementioned element was arranged on the first substrate of the above, The process which hardens the aforementioned element held temporarily [ aforementioned ] at the member for maintenance by the resin, and the process which carries out the dicing of the aforementioned resin and is separated for every element, It has the second imprint process which estranges further the aforementioned element which was held temporarily [ aforementioned ] at the member for maintenance, and was hardened by the resin, and imprints it on the second substrate of the above. the above-mentioned second imprint process The array method of the element characterized by pasting up the element which serves as a candidate for an imprint by irradiating a laser beam from the rear-face side of the second substrate, heating the adhesion resin layer on the second substrate alternatively, and hardening the adhesion resin layer concerned on the second substrate.

[Claim 9] The array method of the element according to claim 8 characterized by for the distance which the distance made to estrange at the aforementioned first imprint process is the abbreviation integral multiple of the pitch of the element arranged on the first substrate of the above, and is made to estrange at the aforementioned second imprint process to be the abbreviation integral multiple of the pitch of the element which the member for maintenance was made to arrange at the aforementioned first imprint process temporarily [ aforementioned ].

[Claim 10] The aforementioned element is the array method of the element according to claim 8 characterized by being the semiconductor device which used the nitride semiconductor.

[Claim 11] The aforementioned element is the array method of the element according to claim 8 characterized by being the element chosen from the light-emitting-device, liquid crystal controlling element, optoelectric-transducer, piezoelectric-device, TFT element, thin film diode element, resistance-element, switching element, minute magnetic-cell, and microoptics element, or its portion.

[Claim 12] In the manufacture method of the image display equipment which has arranged the light emitting device in the shape of a matrix The first imprint process which the aforementioned light emitting device is imprinted [ process ] and makes this light emitting device hold to the member for maintenance temporarily so that it may be in the state where it estranged from the state where the aforementioned light emitting device was arranged on the first substrate of the above, The process which hardens the aforementioned light emitting device held temporarily [ aforementioned ] at the member for maintenance by the resin, It has the process which carries out the dicing of the aforementioned resin and is separated for every light emitting device, and the second imprint process which estranges further the aforementioned light emitting device which was held temporarily [ aforementioned ] at the member for maintenance, and was hardened by the resin, and is imprinted on the second substrate of the above. The above-mentioned second imprint process is the manufacture method of the image display equipment characterized by pasting up the light emitting device used as the candidate for an imprint on the second substrate by irradiating a laser beam from the rear-face side of the second substrate, heating the adhesion resin layer on the second substrate alternatively, and hardening the adhesion resin layer concerned.

[Translation done.]

* NOTICES *

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the array method of the element which imprints more further the element by which applied this imprint method and micro processing was carried out to a latus field, and the manufacture method of image display equipment about the imprint method of the element which imprints elements, such as a semiconductor light emitting device.
[0002]
[Description of the Prior Art] When arranging a light emitting device in the shape of a matrix and finishing setting up to image display equipment, forming a direct element on a substrate like a liquid crystal display (LCD:Liquid Crystal Display) or a plasma display panel (PDP:Plasma Display Panel), or arranging the Light Emitting Diode package of a simple substance like a light emitting diode display (Light Emitting Diode display) conventionally, is performed. For example, in the image display equipment like LCD and PDP, since isolation is not made, it is usually performed from the beginning of a manufacture process that each element vacates only the pixel pitch of the image display equipment, and forms an interval.
[0003] On the other hand, in the Light Emitting Diode display, a Light Emitting Diode chip is taken out after dicing, it connects with an external electrode by bump connection by wire bond or the flip chip individually, and being packageized is performed. In this case, although arranged by the pixel pitch as image display equipment in front of packageizing or in the back, this pixel pitch is made unrelated to the pitch of the element at the time of element formation.
[0004] Since Light Emitting Diode (light emitting diode) which is a light emitting device is expensive, it can do the image display equipment using Light Emitting Diode in a low cost by manufacturing much Light Emitting Diode chips from one wafer. That is, the thing of about 300-micrometer angle is conventionally made the Light Emitting Diode chip of dozens of micrometer angle for a Light Emitting Diode chip size, and if it is connected and image display equipment is manufactured, the price of image display equipment can be lowered.
[0005] then, each element -- a degree of integration -- technology, such as the thin film replica method which form highly, and it is made to move, making a latus field estrange each element by imprint etc., and there is technology which constitutes comparatively big display, such as image-display equipment, for example, is indicated by U.S. Pat. No. 5438241, and the formation method of the transistor array panel for a display indicated by JP,11-142878,A, is known In U.S. Pat. No. 5438241, the imprint method by which the element densely formed on the substrate is rearranged at ** is indicated, and an elasticity substrate is elongated in the direction of X, and the direction of Y, acting as the monitor of the interval and position of each element, after imprinting an element to an elasticity substrate with adhesives. And each element on the elongated substrate is imprinted on a necessary display panel. Moreover, with the technology indicated by JP,11-142878,A, the whole imprint of the TFT which constitutes the liquid crystal display section on the 1st substrate is carried out on the 2nd substrate, and the technology alternatively imprinted from the 2nd substrate to the 3rd substrate corresponding to a pixel pitch next is indicated.
[0006]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] When manufacturing image display equipment with the above imprint technology, only the element used as the candidate for an imprint needs to be imprinted alternatively and certainly. Moreover, an efficient imprint and an accurate imprint are also required. As a method of carrying detailed electronic parts, and an electron device and the electronic parts which embedded them further at an insulator like plastics on a mounting substrate, the method of using thermoplastics as adhesives is common. For example, thermoplastics is applied to the required part of a mounting substrate, and electronic parts are placed on it. Then, it heats the whole substrate, adhesives are softened, and it cools after that, and fixes to a substrate. Or thermoplastics is applied all over a substrate, electronic parts are placed on it, and it heats the whole substrate. Adhesives are softened, and it cools after

that and fixes. The method of removing the adhesives exposed by etching or plasma treatment, and acquiring the same structure is also learned.

[0007] However, when such a method is used, when placing electronic parts, the work which it places one [ at a time ] is needed, and a position gap, exfoliation, etc. of other parts by complete heating of about [ being very complicated ] and a substrate become a problem. For example, when arranging the parts of a source of supply to a substrate altogether by arrangement as it is, the method of imprinting from a substrate to a substrate is possible. When using thermoplastics, the whole surface is exposed to a RF or atmosphere, and is heated, and rather than the adhesive strength to the substrate of a source of supply, strong adhesive strength is generated and it imprints to a substrate side.

[0008] This is applied, although it is also possible to imprint parts to imprint and parts not to imprint alternatively, with the existing technology, it is difficult to heat only desired parts and it has not become practical use. Moreover, in the existing complete heating, if thermoplastics is applied to an excessive portion, the installation position of parts may change by the fluidity at the time of heating. Therefore, it will be necessary to apply a resin to the position on which parts are generally put beforehand, and the above-mentioned complicatedness cannot be canceled. Although the method of similarly taking out electronic parts from a source of supply using an adsorption head etc. at once, and placing on a substrate is also considered, when it fixes to a substrate from an adsorption head and complete heating is given, there is a possibility that already pasted-up another parts may exfoliate.

[0009] this invention aims at offering the array method of an element, and the manufacture method of image display equipment further for the purpose of offering the imprint method of the element which it is proposed in view of this conventional actual condition, and only the element set as the imprint object of the elements on a substrate can be imprinted certainly, and can imprint an element with an efficiently and sufficient precision.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the imprint method of the element of this invention In the imprint method of the element which imprints alternatively the element arranged on the 1st substrate on the 2nd substrate in which the adhesion resin layer was formed A laser beam is irradiated from the rear-face side of the 2nd substrate, the adhesion resin layer on the 2nd substrate is heated alternatively, and it is characterized by pasting up the element used as the candidate for an imprint on the 2nd substrate by hardening the adhesion resin layer concerned.

[0011] If a laser beam is irradiated from the rear-face side of a substrate and an adhesion resin layer is indirectly heated through direct or an element, or wiring, the adhesion resin layer of the heated portion will demonstrate adhesive strength alternatively. And only the element used as the candidate for an imprint is alternatively imprinted on the 2nd substrate by hardening this. It is not necessary to apply an adhesion resin layer alternatively and, and at this time, other parts do not exfoliate or a position gap is not caused.

[0012] Moreover, the array method of the element of this invention is set to the array method of the element which carries out the rearrangement of two or more elements arranged on the first substrate on the second substrate. The first imprint process which the aforementioned element is imprinted [ process ] and makes this element hold to the member for maintenance temporarily so that it may be in the state where it estranged from the state where the aforementioned element was arranged on the first substrate of the above, The process which hardens the aforementioned element held temporarily [ aforementioned ] at the member for maintenance by the resin, and the process which carries out the dicing of the aforementioned resin and is separated for every element, It has the second imprint process which estranges further the aforementioned element which was held temporarily [ aforementioned ] at the member for maintenance, and was hardened by the resin, and imprints it on the second substrate of the above. the above-mentioned second imprint process A laser beam is irradiated from the rear-face side of the second substrate, the adhesion resin layer on the second substrate is heated alternatively, and it is characterized by pasting up the element used as the candidate for an imprint on the second substrate by hardening the adhesion resin layer concerned.

[0013] In the above-mentioned method, since the imprint of an element is ensured [ efficiently and ], the expansion imprint which enlarges distance between elements can be carried out smoothly.

[0014] Furthermore, the manufacture method of the image display equipment of this invention In the manufacture method of the image display equipment which has arranged the light emitting device in the shape of a matrix The first imprint process which the aforementioned light emitting device is imprinted [ process ] and makes this light emitting device hold to the member for maintenance temporarily so that it may be in the state where it estranged from the state where the aforementioned light emitting device was arranged on the first substrate of the above, The process which hardens the aforementioned light emitting device held temporarily [ aforementioned ] at the member for maintenance by the resin, It has the process which carries out the dicing of the aforementioned resin and is separated for every light emitting device, and the second imprint process which estranges further the aforementioned light emitting device which was held temporarily [ aforementioned ] at the member for maintenance, and was hardened by the resin, and is imprinted on the second substrate of the above. The above-mentioned second imprint process irradiates a laser beam from the rear-face side of the second substrate, heats the adhesion resin layer on the second substrate alternatively, and is characterized by pasting up the light emitting device used as the candidate for an imprint on the second substrate by hardening the adhesion resin layer concerned.

[0015] According to the manufacture method of the above-mentioned image display equipment, by the above-mentioned imprint method and the array method, a light emitting device is arranged in the shape of a matrix, and an image display portion is constituted. Therefore, it is made high, dense state, i.e., degree of integration, and the light emitting device created by performing micro processing can be estranged efficiently, and can be rearranged, and productivity is improved sharply.

[0016]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the imprint method of the element which applied this invention, the array method, and the manufacture method of image display equipment are explained in detail, referring to a drawing.

[0017] First, the imprint method of a basic element is explained. In order to imprint an element by this invention, as shown in drawing 1 (a), the adhesives layer 2 is formed on the base substrate 1 used as a source of supply, and array formation of two or more elements 3 is carried out on this.

[0018] Here, it becomes possible by using an adhesive resin with adhesion small for example comparatively etc. for the above-mentioned adhesives layer 2 to imprint to other substrates simply.

[0019] Moreover, if it can apply to arbitrary elements as an element 3 and illustrates, a light-emitting-device, liquid crystal controlling element, optoelectric-transducer, piezoelectric-device, TFT element, thin film diode element, resistance-element, switching element, minute magnetic-cell, and microoptics element etc. can be mentioned.

[0020] Subsequently, as shown in drawing 1 (b), the maintenance substrate (the 1st substrate) 4 is stuck by pressure temporarily which counters with this base substrate 1 and becomes mediation of an imprint, and only this element 3a required on the maintenance substrate 4 temporarily is copied.

[0021] If the adhesives layer 5 is alternatively formed on the maintenance substrate 4 temporarily [ above-mentioned ] corresponding to element 3a used as the candidate for an imprint and adhesion of this adhesives layer 5 is made larger than the adhesion of the adhesives layer 2 on the previous base substrate 1, element 3a can be imprinted easily. Drawing 1 (c) shows the state where the maintenance substrate 4 was removed from the base substrate 1 temporarily, and element 3a is imprinted on the adhesives layer 5 formed alternatively.

[0022] Next, as shown in drawing 1 (d), the maintenance substrate 4 is made to counter with the imprint substrate (the 2nd substrate) 6 temporarily which copied this element 3a, it is stuck by pressure, and element 3a is shifted to the imprint substrate 6 side. In addition, the adhesion resin layer 7 is formed in the whole surface, and other parts 8 are already being fixed to the front face of the above-mentioned imprint substrate 6. The adhesion resin layer 7 is formed by applying for example, a thermoplastic adhesion resin. Moreover, since the above-mentioned imprint substrate 6 needs to irradiate a laser beam from the rear-face side of this imprint substrate 6 at the time of the imprint of element 3a, it is desirable to have light-transmission nature.

[0023] After laying the maintenance substrate 4 on top of the above-mentioned imprint substrate 6 on the occasion of an imprint temporarily, laser beam L is irradiated from the rear-face side of the imprint substrate 6, the above-mentioned adhesion resin layer 7 is softened alternatively, and element 3a is fixed to the adhesion resin layer 7 by carrying out cooling solidification after that.

[0024] For example, as shown in drawing 2 , laser beam L is irradiated from the rear-face side of the imprint substrate 6, and only the adhesion resin layer 7 of the portion which element 3a used as the candidate for an imprint touches is heated alternatively. Then, the heating field H of the adhesion resin layer 7 which consists of a thermoplastic adhesion resin softens, and adhesive strength is demonstrated to element 3a. Then, if irradiation of a laser beam is stopped and cooling hardening of the above-mentioned heating field H is carried out, element 3a is fixed to the imprint substrate 6 by the adhesion resin layer 7.

[0025] At this time, a laser beam is not irradiated by the adhesion resin layer 7 which carries out adhesion fixation of other parts 8, therefore the adhesion resin layer 7 of this portion softens, parts 8 do not exfoliate or a position gap is not caused.

[0026] Although heating of the above-mentioned adhesion resin layer 7 was performed by irradiating a direct laser beam at the adhesion resin layer 7 in the above-mentioned example When there is little absorption to laser beam L of the adhesion resin layer 7 and it is difficult for most to penetrate and to heat the adhesion resin layer 7 directly by the laser beam As shown in drawing 3 , it is also possible to heat the adhesion resin layer 7 indirectly by irradiating laser beam L which penetrated the adhesion resin layer 7 at element 3a used as the candidate for an imprint, and heating this.

[0027] Laser beam L is irradiated at element 3a used as the candidate for an imprint, and if the portion H which touches the adhesion resin layer 7 is heated, the heat will get across to the adhesion resin layer 7, and will soften this. If the rest carries out cooling hardening of this, element 3a is fixed to the imprint substrate 6 by the adhesion resin layer 7.

[0028] Or when wiring is formed on the imprint substrate 6, it is also possible to heat this by laser radiation and to heat the adhesion resin layer 7 indirectly.

[0029] A circuit pattern 9 is formed on the imprint substrate 6, and drawing 4 shows the example which imprints element 3a on this. Usually, corresponding to element 3a, the circuit pattern 9 for connecting element 3a and a circuit concerned is formed. A circuit pattern 9 consists of metals, such as copper and aluminum, and can be easily heated by laser beam L.

[0030] Then, as shown in drawing 4 , laser beam L is irradiated at the circuit pattern 9 established corresponding to element 3a, and the field H corresponding to element 3a is heated. Then, the heat gets across to the adhesion resin layer 7, and softens this. The rest is the same, and if cooling hardening of this is carried out, element 3a is fixed to the imprint substrate 6 by the adhesion resin layer 7.

[0031] In addition, heating shown in above-mentioned drawing 2 - drawing 4 may be performed independently, respectively, or the adhesion resin layer 7 heats and you may make it these compound and soften finally by irradiation of laser beam L.

[0032] After fixing element 3a to the imprint substrate 6 by the adhesion resin layer 7 through heating softening by the above-mentioned laser beam irradiation, and hardening by cooling, the momentary maintenance substrate 4 is exfoliated.

[0033] Although element 3a used as the candidate for an imprint is imprinted on the imprint substrate 6 by this, the adhesion resin layer 7 is formed in the whole surface in this state.

[0034] Then, it etches, as shown in drawing 1 (e), and the excessive portion of the adhesion resin layer 7 is removed, and a selection imprint process is completed. Thereby, element 3a as shown in drawing 1 (f) can obtain the imprint substrate 6 by which the selection imprint was carried out among parts 8.

[0035] As mentioned above, in order not to tell heat even to the adhesion resin layer 7 which has fixed the parts 8 which became possible [ heating the very narrow portion of the adhesion resin layer 7 by using a laser beam for a short time ], and were already pasted up adjacently, it becomes possible for influence not to attain to the fixing state of the parts 8 which these-adjoined and were pasted up, and to imprint element 3a alternatively.

[0036] although it may flow to the adhesion resin layer 7 which fixes other parts 8 as carrying out complete heating like the existing technology and parts 8 may move, it is possible to avoid such a situation in this invention Moreover, when carrying out application formation of the adhesion resin layer 7, a process can be simplified that what is necessary is for there to be no need for applying alternatively etc. only in the portion which places element 3a, and to apply small quantity to it uniformly on the whole surface.

[0037] In addition, in the above explanation, although the thermoplastic adhesion resin was made into the example and explained as a material which constitutes the adhesion resin layer 7, the alternative imprint of an element is possible also for a thermosetting adhesion resin by the same technique. In the case of a thermosetting adhesion resin, only the portion heated by irradiation of a laser beam heat-hardens, and an element is fixed in it.

[0038] If the above-mentioned imprint method is applied to the element imprint in the image display equipment of an active matrix etc., it is very useful. It is necessary to adjoin Si transistor which is a driver element and to arrange the light emitting device of R, G, and B with the image display equipment of an active matrix. Although it is necessary to imprint the light emitting device of these R, G, and B one by one in the position where Si transistor is near, Si transistor will lead to breakage of an internal circuitry, if heat conduction is very good and heat is added. Here, by using the above-mentioned imprint method, it can avoid that heat gets across to Si transistor, and can cancel above-mentioned un-arranging.

[0039] For example, when each light emitting device is the small area the size of the above-mentioned Si transistor is 560micrometerx160micrometerx35micrometer, and it is [ area ] about 5-10 micrometers per side, uses epoxy system thermosetting resin for an adhesion resin and irradiates YAG double-precision laser (wavelength of 532nm), heating by laser radiation is 1n second, and cooling is about 10n second. If the heating time by laser radiation is less than [ 4n second ], the influence of heat will not attain to adjoining Si transistor.

[0040] Next, the array method of the element by the 2 stage expansion replica method and the manufacture method of image display equipment are explained as an application of the above-mentioned imprint method. Two steps of expansion imprints which imprint to the member for maintenance temporarily so that it may be in the state estranged the element which the array method of the element of this example and the manufacture method of image-display equipment had high integration, and was created on the first substrate rather than the state where of the element was arranged on the first substrate, estrange further the aforementioned element subsequently to the member for maintenance held temporarily, and imprint it on the second substrate perform. In addition, although the imprint is made into two stages in this example, also let imprints be three stages and a multi-stage story beyond it according to the degree of expansion which estranges and arranges an element.

[0041] Drawing 5 is drawing showing the fundamental process of a 2 stage expansion replica method, respectively. First, an element 12 like a light emitting device is densely formed on the first substrate 10 shown in (a) of drawing 5 . By forming an element densely, the number of the elements generated by per each substrate can be made [ many ], and product cost can be lowered. The first substrate 10 may arrange what could form each element 12 directly on the first substrate 10, and was formed on other substrates, although for example, a semiconductor wafer, a glass substrate, a quartz-glass substrate, a sapphire substrate, a plastic plate, etc. are substrates in which element formation is possible variously.

[0042] Next, as shown in (b) of drawing 5 , each element 12 is imprinted from the first substrate 10 by the member 11 for maintenance temporarily which is shown by the drawing destructive line, and each element 12 is held on the member 11 for maintenance temporarily [ this ]. The element 12 which adjoins here is estranged and is allotted in the shape of a matrix like illustration. That is, although an element 12 is imprinted so that between elements may be extended also in the x directions, respectively, it imprints so that between elements may be extended also in the direction perpendicular to x directions of y, respectively. Especially the distance estranged at this time is not limited, but can be made into the distance which took into consideration resin section formation at a consecutive process, and formation of an electrode pad as an example. When it imprints from the first substrate 10 on the member 11 for maintenance temporarily, all the elements on the first substrate 10 can be estranged and imprinted. In this case, the size of the member 11 for maintenance should just be more than the size that multiplied by the distance estranged in the number of the elements 12 allotted in the shape of a matrix (x directions and the direction of y respectively) temporarily. Moreover, some elements on the first substrate 10 are able to estrange and imprint on the member 11 for maintenance temporarily.

[0043] As shown in (c) of drawing 5 after such a first imprint process, since the element 12 which exists on the member 11 for maintenance temporarily is estranged, covering of the resin of the circumference of an element and formation of an electrode pad are performed every element 12. An electrode pad is made easy to form and covering of the resin of the circumference of an element is formed for making easy the handling by the following second imprint process etc. Since formation of an electrode pad is performed after the second imprint process which final wiring follows so that it may mention later, it is formed in comparatively oversized size so that poor wiring may not arise in that case. In addition, the electrode pad is not illustrated to (c) of drawing 5 . The resin formation chip 14 is formed because a resin 13 covers the surroundings of each element 12. On a flat surface, although an element 12 is located in the center of abbreviation of the resin formation chip 14, it may exist in the position which inclined toward the one side and angle side.

[0044] Next, as shown in (d) of drawing 5 , the second imprint process is performed. At this second imprint process, it imprints on the second substrate 15 so that the element 12 allotted in the shape of a matrix on the member 11 for maintenance temporarily may estrange further the whole resin formation chip 14.

[0045] Although the imprint method shown in above-mentioned drawing 1 is applied to this second imprint process, this is explained in full detail a back forge fire.

[0046] Also in the second imprint process, the adjoining element 12 is estranged the whole resin formation chip 14, and is allotted in the shape of a matrix like illustration. That is, although an element 12 is imprinted so that between elements may be extended also in the x directions, respectively, it imprints so that between elements may be extended also in the direction perpendicular to x directions of y, respectively. Supposing the position of an element where the second imprint process has therefore been arranged is a position corresponding to the pixel of final products, such as image display equipment, the abbreviation integral multiple of the pitch between the original elements 12 will serve as a pitch of the element 12 by which the second imprint process has therefore been arranged. When the dilation ratio of the estranged pitch in the member 11 for maintenance is set to n from the first substrate 10 here temporarily and the dilation ratio of the estranged pitch in the second substrate 15 is set to m from the member 11 for maintenance temporarily, the value E of an abbreviation integral multiple is expressed with E=nxm. dilation ratios n and m -- respectively -- an integer -- you may be -- an integer -- not but -- ** -- E becomes an integer -- combining (it being m= 5 at n= 2.4) -- it is -- ****ing .

[0047] Wiring is performed to each element 12 estranged the whole resin formation chip 14 on the second substrate 15. Wiring while stopping a faulty connection as much as possible using the electrode pad formed previously at this time is made. As for this wiring, in the case of light emitting devices, such as light emitting diode, an element 12 includes a selection-signal line, a voltage line, wiring of an orientation electrode layer etc., etc. including wiring to p electrode and n electrode, as for the case of a liquid crystal controlling element.

[0048] the space estranged after the first imprint in the 2 stage expansion replica method shown in drawing 5 -- using -- an electrode pad, resin hammer hardening, etc. -- it can carry out -- the [ and ] -- although wiring is performed after 2 imprints, wiring while stopping a faulty connection as much as possible using the electrode pad formed previously is made Therefore, the yield of image display equipment can be raised. Moreover, in the 2 stage expansion replica method of this example, the processes which estrange the distance between elements are two processes, it is performing the expansion imprint of two or more processes which estranges the distance between such elements, and the number of times of an imprint will become fewer in practice. Namely, for example, the dilation ratio of the estranged pitch in the members 11 and 11a for maintenance is set to 2 (n= 2) from the first substrate 10 and 10a here temporarily. In the time of imprinting in the range temporarily expanded by the imprint once, when the dilation ratio of the estranged pitch in the second substrate 15 was set to 2 (m= 2) from the members 11 and 11a for maintenance temporarily Although the need that the last dilation ratio performs alignment of 16 imprints of the square, i.e., the first substrate, 16 times by 2x4 times 2 arises The number of times of alignment can be managed only with a total of 8 times added simply [ the square of the dilation ratio 2 in 4 times and the second imprint process of the square of the dilation ratio 2 in the first imprint process ] 4 times with the 2 stage expansion replica method of this example. That is, only 2nm time can surely reduce the number of times of an imprint from it being 2(n+m) =n2+2 nm+m2, when meaning the same imprint scale factor. Therefore, a manufacturing process also serves as saving of time or cost by the number of times, especially it becomes useful when a dilation ratio is large.

[0049] In addition, in the 2 stage expansion replica method shown in drawing 5 , although the element 12 is made into the light emitting device, you may be the element which was not limited to this but was chosen from the other element, for example, liquid crystal controlling element, optoelectric-transducer, piezoelectric-device, TFT element, thin film diode element, resistance-element, switching element, minute magnetic-cell, and microoptics element or its portion, such combination, etc.

[0050] In the above-mentioned second imprint process, although it is dealt with as a resin formation chip and the second substrate imprints from on the member for maintenance temporarily, this resin formation chip is explained with reference to drawing 6 and drawing 7 . The resin formation chip 20 is a briquette by the resin 22 about the surroundings of the element 21 estranged and arranged, and when imprinting an element 21 from the member for maintenance to the second substrate temporarily, it can use such a resin formation chip 20.

[0051] As for the resin formation chip 20, the main field is made into the shape of an abbreviation square on abbreviation monotonous. The configuration of this resin formation chip 20 is a configuration which hardened the resin 22 and was formed, and after specifically applying a non-hardened resin to the whole surface so that each element 21 may be included, and hardening this, it is the configuration acquired by cutting a marginal portion by dicing etc.

[0052] The electrode pads 23 and 24 are formed in a front-face [ of the abbreviation plate-like resin 22 ], and rear-face side, respectively. Formation of these electrode pads 23 and 24 forms conductive layers, such as a metal layer used as the material of the electrode pads 23 and 24, and a polycrystal silicon layer, in the whole surface, and it is formed by carrying out patterning to a necessary electrode configuration with photo lithography technology. These electrode pads 23 and 24 are formed so that it may connect with p electrode and n electrode of an element 21 which are a light emitting device, respectively, and a beer hall etc. is formed in a resin 22 when required.

[0053] Although the electrode pads 23 and 24 are formed in the front-face [ of the resin formation chip 20 ], and rear-face side here, respectively, it is also possible to form both electrode pads in one field, for example, since there are the source, the gate, and three electrodes of a drain, by the case of TFT, you may form an electrode pad three or more than it. The position of the electrode pads 23 and 24 has shifted on a plate for making it not lap, even if it takes contact from the bottom at the time of final wiring formation. The configuration of the electrode pads 23 and 24 is not limited to a square, either, but is good also as other configurations.

[0054] Handling becomes easy, in being able to extend the electrode pads 23 and 24 to a latus field compared with an element 21 and advancing an imprint at the following second imprint process with an adsorption fixture, while the surroundings of an element 21 are covered with a resin 22 and can form the electrode pads 23 and 24 with a sufficient precision by flattening with constituting such a resin formation chip 20. Since it is carried out after the second imprint process which final wiring follows so that it may mention later, poor wiring is beforehand prevented by performing wiring using the electrode pads 23 and 24 of comparatively oversized size.

[0055] Next, the structure of the light emitting device as an example of the element used for drawing 8 with the 2 stage expansion replica method of this example is shown. (a) of drawing 8 is an element cross section, and (b) of drawing 8 is a plan. This light emitting device is the light emitting diode of a GaN system, for example, is an element by which a crystal growth is carried out on a sapphire substrate. In the light emitting diode of such a GaN system, laser ablation arises by the laser radiation which penetrates a substrate, film peeling arises in the interface between a sapphire substrate and the growth phase of a GaN system in connection with the phenomenon which the nitrogen of GaN evaporates, and it has the feature as for which isolation is made to an easy thing.

[0056] First, about the structure, the GaN layer 32 of the hexagon-head drill configuration by which the selective growth was carried out is formed on the ground growth phase 31 which consists of a GaN system semiconductor layer. In addition, the insulator layer which is not illustrated exists on the ground growth phase 31, and the GaN layer 32 of a hexagon-head drill configuration is formed in the portion which carried out opening of the insulator layer by the MOCVD method etc. This GaN layer 32 is a pyramid type growth phase covered by the Sth page (the 1 to 101st page), when the principal plane of the sapphire substrate used at the time of growth is made into the Cth page, and it is the field which made silicon dope. The portion of the Sth page toward which this GaN layer 32 inclined functions as clad of terrorism structure to double. The InGaN layer 33 which is a barrier layer is formed so that the Sth page toward which the GaN layer 32 inclined may be worn, and the GaN layer 34 of a magnesium dope is formed in the outside. The GaN layer 34 of this magnesium dope also functions as clad.

[0057] The p electrode 35 and the n electrode 36 are formed in such light emitting diode. The p electrode 35 carries out the vacuum evaporationo of the metallic materials, such as nickel/Pt/Au formed on the GaN layer 34 of a magnesium dope, or nickel(Pd) / Pt/Au, and is formed. In the portion which carried out opening of the insulator layer which the above-mentioned does not illustrate, the n electrode 36 carries out the vacuum evaporationo of the metallic materials, such as Ti/aluminum/Pt/Au, and is formed. In addition, as shown in drawing 10 , when performing n electrode ejection from the rear-face side of the ground growth phase 31, formation of the n electrode 36 becomes unnecessary at the front-face side of the ground growth phase 31.

[0058] the element for which the light emitting diode of such a GaN system of structure can also blue emit light -- it is -- especially -- laser ablation -- it can exfoliate from a sapphire substrate comparatively easily, and alternative ablation is realized by irradiating a laser beam alternatively In addition, as light emitting diode of a GaN system, you may be the structure where a barrier layer is formed in a monotonous top or band-like, and may be the thing of the pyramid structure where the Cth page was formed in the upper-limit section. Moreover, you may be other nitride system light emitting devices, compound semiconductor element, etc.

[0059] Next, the concrete technique of the array method of a light emitting device shown in drawing 5 is explained, referring to from drawing 9 to drawing 15 . The light emitting device uses the light emitting diode of the GaN system shown in drawing 8 . First, as shown in drawing 9 , on the principal plane of the first substrate 41, two or more light emitting diodes 42 are formed in the shape of a matrix. The size of light emitting diode 42 can be set to about about 20 micrometers. Material with the high permeability of the wavelength of the laser which irradiates the optical diode 42 like a sapphire substrate as a component of the first substrate 41 is used. Although p electrode is formed in light emitting diode 42, final wiring is not yet made, but 42g of slots of separation between elements is formed, and each light emitting diode 42 is in the state of being separable. Formation of 42g of this slot is performed by reactive ion etching. An alternative imprint is performed, as such first substrate 41 is confronted with the member 43 for maintenance temporarily and is shown in drawing 10 .

[0060] Stratum disjunctum 44 and the adhesives layer 45 turn into two-layer, and are formed in the field which stands face to face against the first substrate 41 of the member 43 for maintenance temporarily. As an example of the member 43 for maintenance, a glass substrate, a quartz-glass substrate, a plastic plate, etc. can be used, and a fluorine coat, silicone resin, water-soluble adhesives (for example, polyvinyl alcohol-VA), a polyimide, etc. can be used as an example of the stratum disjunctum 44 on the member 43 for maintenance here temporarily. Moreover, the layer which consists of (ultraviolet-rays UV) hardening type adhesives, a thermosetting adhesive, or a thermoplastic adhesive as an adhesives layer 45 of the member 43 for maintenance temporarily can be used. As an example, UV hardening type adhesives as an adhesives layer 45 are applied by about 20-micrometer ** after forming 4 micrometers of polyimide films as stratum disjunctum 44 temporarily, using a quartz-glass substrate as a member 43 for maintenance.

[0061] The adhesives layer 45 of the member 43 for maintenance is adjusted so that 45s of fields and non-hardened field 45y which were hardened may be intermingled, and alignment is carried out temporarily so that the light emitting diode 42 which starts a selection imprint at non-hardened field 45y may be located. What is necessary is for adjustment in which 45s of fields and non-hardened field 45y which were hardened are intermingled to carry out UV exposure for example, of the UV hardening type adhesives in 200-micrometer pitch alternatively with an exposure machine, and just to change the place which imprints light emitting diode 42 into the state of making it having hardened, by un-hardening except it. Laser is irradiated from the rear face of the first substrate 41 to the light emitting diode 42 of the position for an imprint after such alignment, and the light emitting diode 42 concerned is exfoliated from the first substrate 41 using laser ablation. From decomposing into metaled Ga and metaled nitrogen by the interface with a sapphire, the light emitting diode 42 of a GaN system can exfoliate comparatively easily. As laser to irradiate, an excimer laser, a higher-harmonic YAG laser, etc. are used.

[0062] By ablation using this laser ablation, it dissociates by the interface of a GaN layer and the first substrate 41, and as the light emitting diode 42 concerning selective irradiation thrusts p electrode section into the adhesives layer 45 of an opposite side, it is imprinted. Since it is the field s which the portion of the corresponding adhesives layer 45 hardened and laser is not irradiated about the light emitting diode 42 of the field where other laser is not irradiated, either It does not imprint temporarily at the member 43 side for maintenance. In addition, although laser radiation only of the one light emitting diode 42 is alternatively carried out in drawing 9 , in the field estranged by n pitch, laser radiation of the light emitting diode 42 shall be carried out similarly. It estranges rather than the time of being arranged on the light emitting diode 42 first substrate 41 depending on such an alternative imprint, and is arranged on the member 43 for maintenance temporarily.

[0063] Light emitting diode 42 is in the state held temporarily at the adhesives layer 45 of the member 43 for maintenance, the rear face of light emitting diode 42 is on n electrode side (cathode electrode side), and if the electrode pad 46 is formed as shown in drawing 10 since it is removed and washed so that there may be no resin (adhesives) in the rear face of light emitting diode 42, the electrode pad 46 will be electrically connected with the rear face of light emitting diode 42.

[0064] As an example of washing of the adhesives layer 45, etching and UV ozone irradiation wash the resin for adhesives with oxygen plasma. And since Ga deposits in the surface of separation when GaN system light emitting diode is exfoliated by laser from the first substrate 41 which consists of a sapphire substrate, to ********** will be required and the Ga will be performed by NaOH solution or the aqua fortis. Then, patterning of the electrode pad 46 is carried out. The electrode pad by the side of the cathode at this time can be used as about 60-micrometer angle. As an electrode pad 46, material, such as transparent electrodes (ITO and ZnO systems etc.) or Ti/aluminum/Pt/Au, is used. Since in the case of a transparent electrode luminescence is not interrupted even if it is wearing the rear face of light emitting diode greatly, patterning precision is coarse, big electrode formation can be performed, and a patterning process becomes easy.

[0065] After drawing 11 imprints light emitting diode 42 from the member 43 for maintenance to the second member 47 for momentary maintenance temporarily and forms the beer hall 50 by the side of an anode electrode (p electrode), it forms the anode lateral-electrode pad 49, and shows the state where the dicing of the adhesives layer 45 which consists of a resin was carried out. As a result of this dicing, the isolation slot 51 was formed and light emitting diode 42 was classified for every element. The isolation slot 51 consists of two or more parallel lines extended in all directions as a flat-surface pattern in order to separate each matrix-like light emitting diode 42. At the pars basilaris ossis occipitalis of the isolation slot 51, the front face of the second member 47 for momentary maintenance faces.

[0066] Moreover, stratum disjunctum 48 is formed on the second member 47 for momentary maintenance. This stratum disjunctum 48 can be created using for example, a fluorine coat, silicone resin, water-soluble adhesives (for example, PVA), a polyimide, etc. The second member 47 for momentary maintenance is the so-called dicing sheet with which UV adhesion material is applied to the plastic plate as an example, and if UV is irradiated, it can use that to which adhesion falls.

[0067] An excimer laser is irradiated from the rear face of an attachment component 47 temporarily [ in_which such stratum disjunctum 48 was formed ]. Thereby, in the case where a polyimide is formed as stratum disjunctum 44, ablation occurs by the ablation of a polyimide in the interface of a polyimide and a quartz substrate, and each light emitting diode 42 is imprinted at the momentary second attachment component 47 side.

[0068] As an example of this process, it **********s until the front face of light emitting diode 42 exposes the front face of the second member 47 for momentary maintenance with oxygen plasma. Formation of a beer hall 50 can use an excimer laser, a higher-harmonic YAG laser, and a carbon dioxide laser first. At this time, a beer hall will open an about 3-7-micrometer diameter. An anode lateral-electrode pad is formed by nickel/Pt/Au etc. A dicing process performs processing by the laser which used the above-mentioned laser, when the dicing using the usual blade and slitting with narrow width of face of 20 micrometers or less are required. It depends for the slitting width of face on the size of the light emitting diode 42 covered in the adhesives layer 45 which consists of a resin in the pixel of image display equipment. As an example, an excimer laser performs recessing of 40 micrometers of ****, and the configuration of a chip is formed.

[0069] Next, light emitting diode 42 exfoliates from the second member 47 for momentary maintenance using mechanical means. Drawing 12 is drawing having shown the place which takes up the light emitting diode 42 arranged on the second member 47 for momentary maintenance with an adsorber 53. the adsorption at this time -- opening of the hole 55 is carried out to the pixel pitch of image display equipment at the shape of a matrix, and they can adsorb light emitting diode 42 now by package [ many ] Opening of the diameter of opening at this time is carried out to the shape of a matrix of 600-micrometer pitch by abbreviation phi100micrometer, and it can adsorb about 300 pieces by package. the adsorption at this time -- what carried out hole processing of the metal plates 52, such as a thing produced by nickel electrocasting or SUS, by etching uses the member of a hole 55 -- having -- adsorption of a metal plate 52 -- the adsorption chamber 54 is formed in the inner part of the hole 55, and adsorption of light emitting diode 42 is attained by controlling this adsorption chamber 54 to negative pressure It is covered in the adhesives layer 45 which consists of a resin in this stage, abbreviation flattening of the upper surface is carried out, and, for this reason, light emitting diode 42 can advance alternative adsorption by the adsorber 53 easily.

[0070] Drawing 13 is drawing having shown the place which imprints light emitting diode 42 to the second substrate 60. The imprint method shown in above-mentioned drawing 1 - drawing 4 is applied to this imprint. That is, in case the second substrate 60 is equipped, the adhesives layer 56 is beforehand applied to the second substrate 60, the adhesives layer 56 of the light emitting diode 42 inferior surface of tongue is stiffened, and the second substrate 60 is made to fix and arrange light emitting diode 42. At the time of this wearing, the adsorption chamber 54 of an adsorber 53 will be in the state where a pressure is high, and the integrated state by adsorption with an adsorber 53 and light emitting diode 42 will be released.

[0071] Here, the adhesives layer 56 is constituted by the thermosetting adhesive, the thermoplastic adhesive, etc.

[0072] The position where light emitting diode 42 is arranged becomes the member 43 for maintenance, and the thing estranged rather than the array on 47 temporarily. The energy (laser beam 73) which stiffens the resin of the adhesives layer 56 then is supplied from the rear face of the second substrate 60.

[0073] As stated also in advance, from the rear face of the second substrate 60, a laser beam 73 is irradiated and only the adhesives layer 56 of the portion corresponding to the resin formation chip (light emitting diode 42 and adhesives layer 45) which imprints is heated. Thereby, when the adhesives layer 56 is a thermoplastic adhesive, the adhesives layer 56 of the portion softens and a resin formation chip fixes on the second substrate 60 by carrying out cooling hardening after that. Similarly, when the adhesives layer 56 is a thermosetting adhesive, only the adhesives layer 56 of the portion by which the laser beam 73 was irradiated hardens, and a resin formation chip fixes on the second substrate 60.

[0074] Moreover, the electrode layer 57 which functions also as a shadow mask is arranged on the second substrate 60, this electrode layer 57 is heated by irradiating a laser beam 73, and you may make it heat the adhesives layer 56 indirectly. If the black chromium layer 58 is formed in the field of the side in which those who look at especially, the front face, i.e., image display equipment concerned, by the side of the screen of the electrode layer 57, are, while being able to raise the contrast of a picture, the rate of energy absorption in the black chromium layer 58 is made high, and the adhesives layer 56 can be efficiently heated by the laser beam 73 irradiated alternatively.

[0075] Drawing 14 is drawing showing the state where made the second substrate 60 arrange the light emitting diodes 42, 61, and 62 of three colors of RGB, and the insulating layer 59 was applied. The adsorber 53 used by drawing 12 and drawing 13 is used as it is, and if it mounts only by shifting the position mounted on the second substrate 60 in the position of the color, the pitch as a pixel can form the pixel which consists of three color while it has been fixed. As an insulating layer 59, transparent epoxy adhesive and UV hardening type adhesives, a polyimide, etc. can be used. As for the light emitting diodes 42, 61, and 62 of three colors, it is good not to be necessarily the same configuration. Although it considers as the structure where the red light emitting diode 61 does not have the GaN layer of a hexagon-head drill and other light emitting diodes 42 and 62 differ from the configuration of those in drawing 14 , in this stage, each light emitting diodes 42, 61, and 62 are covered in the adhesives layer 45 which already consists of a resin as a resin formation chip, and the same handling is realized in spite of the difference in element structure.

[0076] Drawing 15 is drawing showing a wiring formation process. It is drawing which formed openings 65, 66, 67, 68, 69, and 70 in the insulating layer 59, and formed the wiring 63, 64, and 71 which connects the electrode layer 57 for wiring of the second substrate 60 with the anode of light emitting diodes 42, 61, and 62, and the electrode pad of a cathode. Since area of the electrode pads 46 and 49 of light emitting diodes 42, 61, and 62 is enlarged, opening, i.e., the beer hall, formed at this time, a beer hall configuration is large and can be formed in a coarse precision compared with the beer hall which also forms the position precision of a beer hall in each light emitting diode directly. The beer hall at this time can form an abbreviation phi20micrometer thing to the electrode pads 46 and 49 of about 60-micrometer angle. Moreover, although it connects with the thing linked to a wiring substrate, the thing linked to an anode electrode, and a cathode electrode, since the depth of a beer hall has three kinds of depth, it is controlled by the pulse number of laser, and it carries out opening of the optimal depth. Then, a protective layer is formed on wiring and the panel of image display equipment is completed. the protective layer at this time -- the insulating layer 59 of drawing 16 -- the same . Material, such as a transparent epoxy adhesive, can be used. Heat hardening is carried out and this protective layer is completely a wrap about wiring. Then, a driver IC will be connected from wiring of a panel edge, and a drive panel will be manufactured.

[0077] In the array method of the above light emitting devices, when light emitting diode 42 is made to hold to the member 43 for maintenance temporarily, already, distance between elements is enlarged and becomes possible [ forming the electrode pads 46 and 49 of size etc. comparatively using the spreading interval ]. Since wiring using the electrode pads 46 and 49 with these big comparison-size is performed, even if it is the case that the size of final equipment is remarkable and big, as compared with element size, wiring can be formed easily. Moreover, by the array method of the light emitting device of this example, while being covered with the adhesives layer 45 which the circumference of a light emitting device hardened and being able to form the electrode pads 46 and 49 with a sufficient precision by flattening, in being able to extend the electrode pads 46 and 49 to a latus field compared with an element and advancing an imprint at the following second imprint process with an adsorption fixture, handling becomes easy. Moreover, using GaN system material decomposing into metaled Ga and metaled nitrogen by the interface with a sapphire, in the imprint to the member 43 for momentary maintenance of light emitting diode 42, it can exfoliate comparatively easily, and it imprints certainly. Furthermore, since the imprint (the second imprint process) to the second substrate of a resin formation chip is performed by heating an adhesives layer alternatively by irradiation of a laser beam, and hardening, only the resin formation chip used as the candidate for an imprint can be imprinted certainly, without affecting the adhesion state of other parts.

[0078]

[Effect of the Invention] According to the imprint method of the element of this invention, it is possible to shift to a 2nd substrate side promptly and to carry out the alternative imprint only of the element used as the candidate for an imprint certainly by alternative hardening of the adhesion resin by the selective irradiation of a laser beam, so that clearly also from the above explanation. Although there are problems, like dispersion in the temperature conditions of a furnace or the conditions by the position is large in complete heating, in the case of laser heating, it is possible to acquire the stable heating conditions, and the stable adhesion is possible for it. Moreover, it is not necessary to apply an adhesion resin alternatively, and since it is good at a complete application, simplification of a process is possible. Furthermore, neither ablation nor a position gap arises, without affecting the fixing state of other parts.

[0079] Moreover, according to the array method of the element of this invention, since the imprint method of the above-mentioned element is applied, the imprint of an element can be ensured [ efficiently and ] and it is possible to carry out smoothly the expansion imprint which enlarges distance between elements.

[0080] Similarly, according to the manufacture method of the image display equipment of this invention, it is possible to apply the imprint method of the above-mentioned element, to be able to estrange efficiently the light emitting device created by performing micro processing, and to be able to rearrange [ can make it high, dense state, i.e., degree of integration, ] it, therefore to manufacture image display equipment with a high precision with sufficient productivity.

---

[Translation done.]

* NOTICES *

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

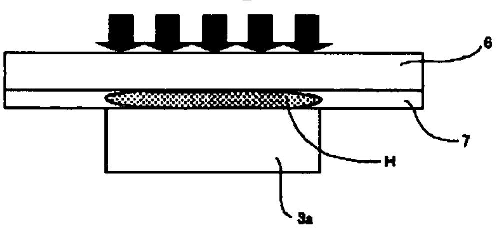
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

---

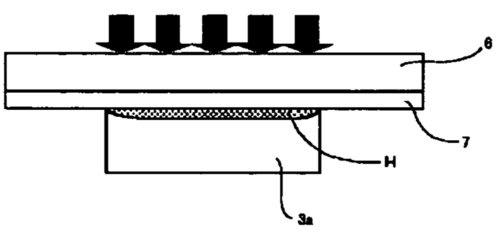
DRAWINGS

---

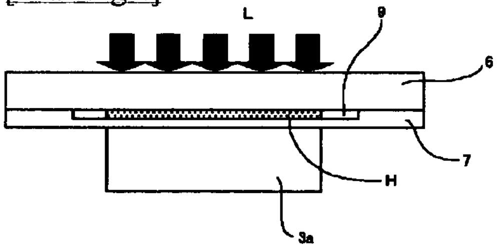
[Drawing 2]



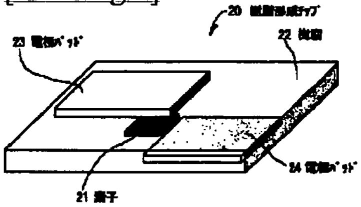
[Drawing 3]



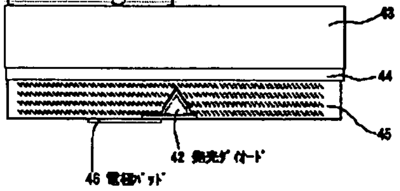
[Drawing 4]



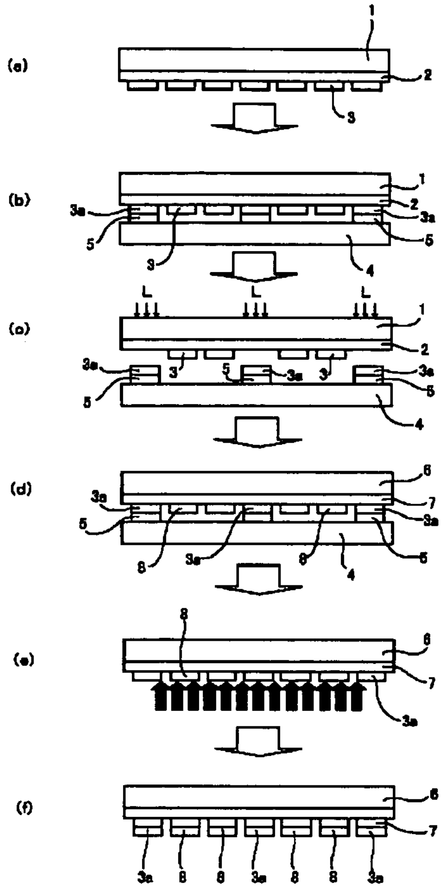
[Drawing 6]



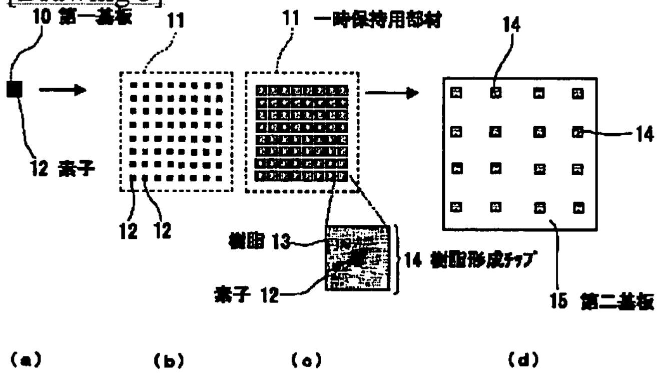
[Drawing 10]



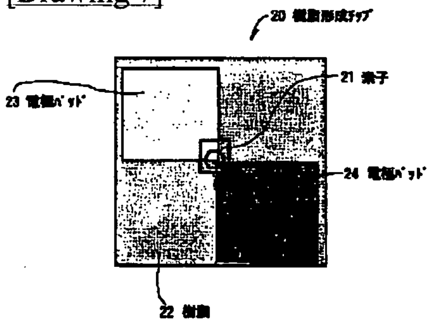
[Drawing 1]



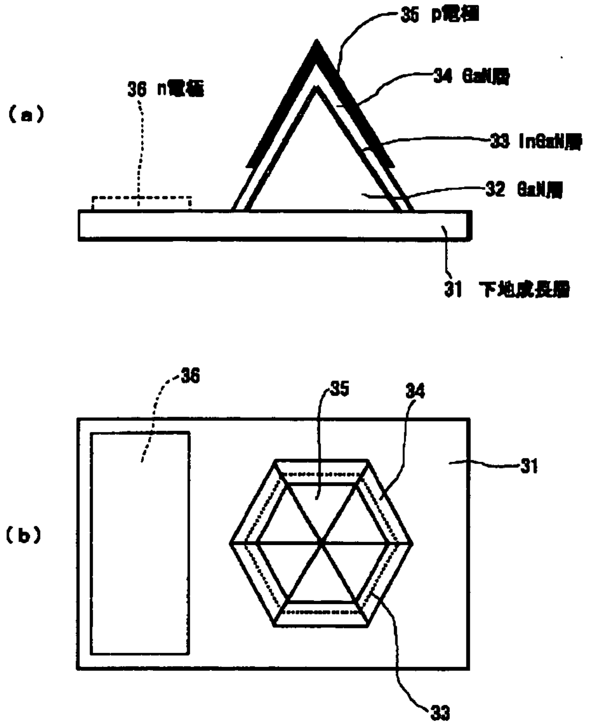
[Drawing 5]



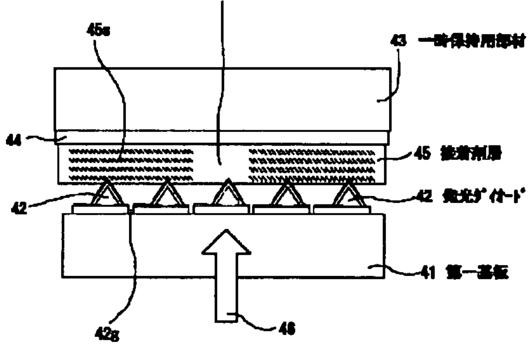
[Drawing 7]



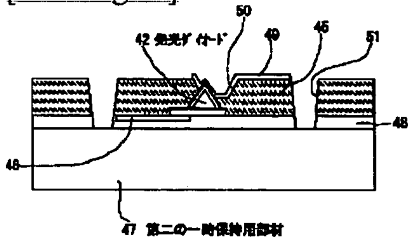
[Drawing 8]



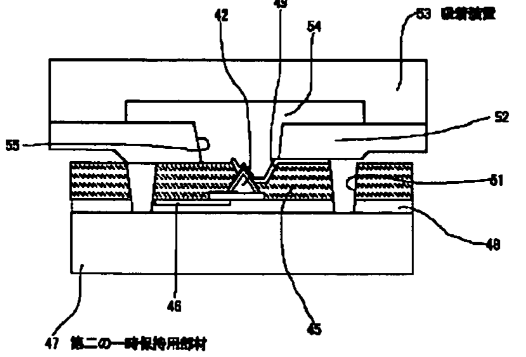
[Drawing 9]



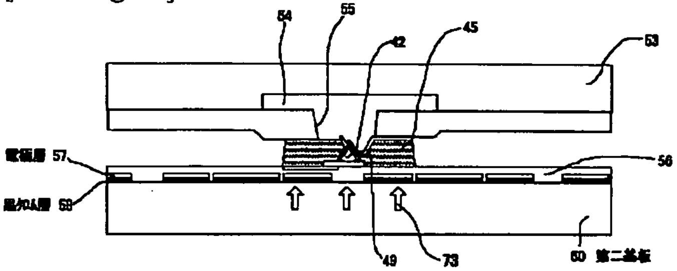
[Drawing 11]



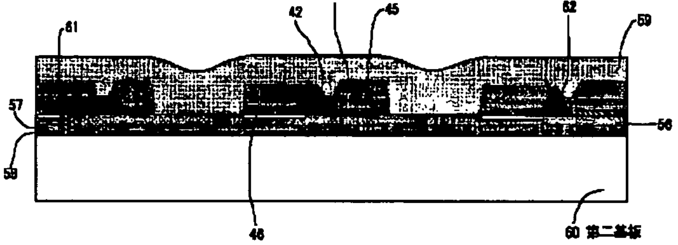
[Drawing 12]



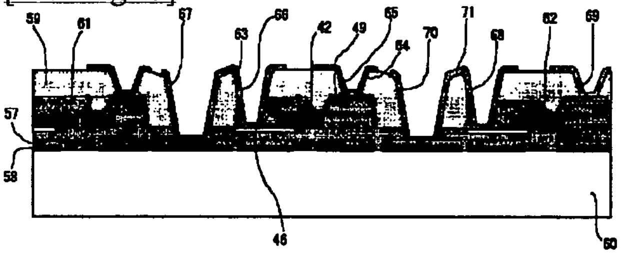
[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Drawing 15]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　　(12) **公開特許公報**（Ａ）　　(11)特許出願公開番号
特開2002－314052
（P2002－314052A）
(43)公開日　平成14年10月25日(2002.10.25)

| (51)Int.Cl.⁷ | 識別記号 | ＦＩ | | テーマコード゛(参考) |
|---|---|---|---|---|
| Ｈ０１Ｌ　27/12 | | Ｈ０１Ｌ　27/12 | Ｂ | ５Ｃ０９４ |
| Ｇ０９Ｆ　9/00 | ３３８ | Ｇ０９Ｆ　9/00 | ３３８ | ５Ｆ１１０ |
| 9/33 | | 9/33 | Ｚ | ５Ｇ４３５ |
| Ｈ０１Ｌ　21/336 | | Ｈ０１Ｌ　29/78 | ６２７Ｄ | |
| 29/786 | | | | |

審査請求　未請求　請求項の数12　ＯＬ　（全 12 頁）

| | |
|---|---|
| (21)出願番号 | 特願2001－112401(P2001－112401) |
| (22)出願日 | 平成13年４月11日(2001.4.11) |
| (71)出願人 | 000002185<br>ソニー株式会社<br>東京都品川区北品川６丁目７番35号 |
| (72)発明者 | 林　邦彦<br>東京都品川区北品川６丁目７番35号　ソニー株式会社内 |
| (72)発明者 | 柳澤　喜行<br>東京都品川区北品川６丁目７番35号　ソニー株式会社内 |
| (74)代理人 | 100110434<br>弁理士　佐藤　勝 |

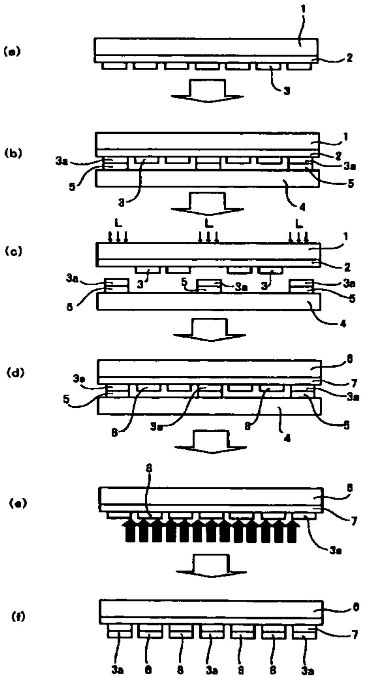
最終頁に続く

# (54)【発明の名称】　素子の転写方法及びこれを用いた素子の配列方法、画像表示装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】　他の部品に影響を与えることなく、転写対象となる素子のみを確実に、効率的且つ精度良く転写する。

【解決手段】　第１の基板上に配列された素子を接着樹脂層が形成された第２の基板上に選択的に転写する素子の転写方法である。第２の基板の裏面側からレーザ光を照射して第２の基板上の接着樹脂層を選択的に加熱し、当該接着樹脂層を硬化することにより転写対象となる素子を第２の基板に接着する。基板の裏面側からレーザ光を照射し、その部分の接着樹脂層を直接、あるいは素子や配線を介して間接的に加熱すると、加熱された部分の接着樹脂層が選択的に接着力を発揮する。これを硬化することで、転写対象となる素子のみが第２の基板上に選択的に転写される。



【特許請求の範囲】

【請求項１】　第１の基板上に配列された素子を接着樹脂層が形成された第２の基板上に選択的に転写する素子の転写方法において、第２の基板の裏面側からレーザ光を照射して第２の基板上の接着樹脂層を選択的に加熱し、当該接着樹脂層を硬化することにより転写対象となる素子を第２の基板に接着することを特徴とする素子の転写方法。

【請求項２】　上記レーザ光を転写対象となる素子に対応した位置の接着樹脂層に照射し、当該接着樹脂層を加熱することを特徴とする請求項１記載の素子の転写方法。

【請求項３】　上記レーザ光を転写対象となる素子に照射して加熱し、当該素子に対応した位置の接着樹脂層を加熱することを特徴とする請求項１記載の素子の転写方法。

【請求項４】　上記レーザ光を第２の基板上の配線に照射して加熱し、当該配線上の接着樹脂層を加熱することを特徴とする請求項１記載の素子の転写方法。

【請求項５】　上記接着樹脂層は、熱可塑性接着樹脂からなることを特徴とする請求項１記載の素子の転写方法。

【請求項６】　上記接着樹脂層は、熱硬化性接着樹脂からなることを特徴とする請求項１記載の素子の転写方法。

【請求項７】　上記素子は、絶縁性物質に埋め込まれていることを特徴とする請求項１記載の素子の転写方法。

【請求項８】　第一基板上に配列された複数の素子を第二基板上に再配列する素子の配列方法において、前記第一基板上で前記素子が配列された状態よりは離間した状態となるように前記素子を転写して一時保持用部材に該素子を保持させる第一転写工程と、前記一時保持用部材に保持された前記素子を樹脂で固める工程と、前記樹脂をダイシングして素子毎に分離する工程と、前記一時保持用部材に保持され樹脂で固められた前記素子をさらに離間して前記第二基板上に転写する第二転写工程を有し、上記第二転写工程は、第二基板の裏面側からレーザ光を照射して第二基板上の接着樹脂層を選択的に加熱し、当該接着樹脂層を硬化することにより転写対象となる素子を第二基板に接着することを特徴とする素子の配列方法。

【請求項９】　前記第一転写工程で離間させる距離が前記第一基板上に配列された素子のピッチの略整数倍になっており且つ前記第二転写工程で離間させる距離が前記第一転写工程で前記一時保持用部材に配列させた素子のピッチの略整数倍になっていることを特徴とする請求項８記載の素子の配列方法。

【請求項１０】　前記素子は窒化物半導体を用いた半導体素子であることを特徴とする請求項８記載の素子の配列方法。

【請求項１１】　前記素子は発光素子、液晶制御素子、光電変換素子、圧電素子、薄膜トランジスタ素子、薄膜ダイオード素子、抵抗素子、スイッチング素子、微小磁気素子、微小光学素子から選ばれた素子若しくはその部分であることを特徴とする請求項８記載の素子の配列方法。

【請求項１２】　発光素子をマトリクス状に配置した画像表示装置の製造方法において、前記第一基板上で前記発光素子が配列された状態よりは離間した状態となるように前記発光素子を転写して一時保持用部材に該発光素子を保持させる第一転写工程と、前記一時保持用部材に保持された前記発光素子を樹脂で固める工程と、前記樹脂をダイシングして発光素子毎に分離する工程と、前記一時保持用部材に保持され樹脂で固められた前記発光素子をさらに離間して前記第二基板上に転写する第二転写工程を有し、上記第二転写工程は、第二基板の裏面側からレーザ光を照射して第二基板上の接着樹脂層を選択的に加熱し、当該接着樹脂層を硬化することにより転写対象となる発光素子を第二基板に接着することを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体発光素子などの素子を転写する素子の転写方法に関するものであり、さらには、この転写方法を応用して微細加工された素子をより広い領域に転写する素子の配列方法および画像表示装置の製造方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】発光素子をマトリクス状に配列して画像表示装置に組み上げる場合には、従来、液晶表示装置（ＬＣＤ：Liquid Crystal Display）やプラズマディスプレイパネル（ＰＤＰ：Plasma Display Panel）のように基板上に直接素子を形成するか、あるいは発光ダイオードディスプレイ（ＬＥＤディスプレイ）のように単体のＬＥＤパッケージを配列することが行われている。例えば、ＬＣＤ、ＰＤＰの如き画像表示装置においては、素子分離ができないために、製造プロセスの当初から各素子はその画像表示装置の画素ピッチだけ間隔を空けて形成することが通常行われている。

【０００３】一方、ＬＥＤディスプレイの場合には、ＬＥＤチップをダイシング後に取り出し、個別にワイヤーボンドもしくはフリップチップによるバンプ接続により外部電極に接続し、パッケージ化されることが行われている。この場合、パッケージ化の前もしくは後に画像表示装置としての画素ピッチに配列されるが、この画素ピッチは素子形成時の素子のピッチとは無関係とされる。

【０００４】発光素子であるＬＥＤ（発光ダイオード）は高価である為、１枚のウエハから数多くのＬＥＤチップを製造することによりＬＥＤを用いた画像表示装置を低コストにできる。すなわち、ＬＥＤチップの大きさを

従来約３００μm角のものを数十μm角のＬＥＤチップにして、それを接続して画像表示装置を製造すれば画像表示装置の価格を下げることができる。

【０００５】そこで各素子を集積度高く形成し、各素子を広い領域に転写などによって離間させながら移動させ、画像表示装置などの比較的大きな表示装置を構成する技術が有り、例えば米国特許第5438241号に記載される薄膜転写法や、特開平１１－１４２８７８号に記載される表示用トランジスタアレイパネルの形成方法などの技術が知られている。米国特許第5438241号では基板上に密に形成した素子が粗に配置し直される転写方法が開示されており、接着剤付きの伸縮性基板に素子を転写した後、各素子の間隔と位置をモニターしながら伸縮性基板がＸ方向とＹ方向に伸張される。そして伸張された基板上の各素子が所要のディスプレイパネル上に転写される。また、特開平１１－１４２８７８号に記載される技術では、第１の基板上の液晶表示部を構成する薄膜トランジスタが第２の基板上に全体転写され、次にその第２の基板から選択的に画素ピッチに対応する第３の基板に転写する技術が開示されている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】上述のような転写技術により画像表示装置を製造する場合、転写対象となる素子のみが選択的に、且つ確実に転写される必要がある。また、効率的な転写、精度の良い転写も要求される。微細な電子部品や電子デバイス、さらにはそれらをプラスチックのような絶縁体に埋め込んだ電子部品を実装基板上に搭載する方法としては、熱可塑性樹脂を接着剤として用いる方法が一般的である。例えば、実装基板の必要箇所に熱可塑性樹脂を塗布し、その上に電子部品を置く。その後、基板ごと加熱して、接着剤を軟化させてその後冷却して基板に固定する。あるいは、基板全面に熱可塑性樹脂を塗布して、その上に電子部品を置いて、基板ごと加熱する。接着剤を軟化させ、その後冷却して固定する。エッチングやプラズマ処理によって露出している接着剤を除去して同様な構造を得る方法も知られている。

【０００７】しかしながら、このような方法を用いた場合、電子部品を置くときには１つづつ置いていく作業が必要になり、極めて煩雑であるばかりか、基板の全面加熱による他の部品の位置ずれや剥離なども問題になる。例えば、供給源の部品をそのままの配置で全て基板に配置する場合、基板から基板に転写するという方法が可能である。熱可塑性樹脂を用いる場合、全面を高周波、もしくは雰囲気にさらし加熱して、供給源の基板に対する接着力よりも強い接着力を発生させて基板側に転写する。

【０００８】これを応用して、転写したい部品と転写したくない部品を選択的に転写することも可能であるが、既存の技術では所望の部品のみを加熱することが困難であり、実用にはなっていない。また、既存の全面加熱の場合、余分な部分に熱可塑性樹脂を塗布すると加熱時に流動性によって部品の設置位置が変わる可能性がある。したがって、一般的にはあらかじめ部品を置く位置に樹脂を塗布する必要が生じ、上記煩雑さを解消することはできない。同様に、供給源から一度電子部品を吸着ヘッドなどを用いて取り出し、基板の上に置くという方法も考えられるが、吸着ヘッドから基板に固定する場合、全面加熱を施すと、既に接着されている別の部品が剥離する虞れがある。

【０００９】本発明は、かかる従来の実情に鑑みて提案されたものであり、基板上の素子のうちの転写対象となる素子のみを確実に転写することができ、効率的且つ精度良く素子を転写することが可能な素子の転写方法を提供することを目的とし、さらには、素子の配列方法、画像表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【００１０】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明の素子の転写方法は、第１の基板上に配列された素子を接着樹脂層が形成された第２の基板上に選択的に転写する素子の転写方法において、第２の基板の裏面側からレーザ光を照射して第２の基板上の接着樹脂層を選択的に加熱し、当該接着樹脂層を硬化することにより転写対象となる素子を第２の基板に接着することを特徴とするものである。

【００１１】基板の裏面側からレーザ光を照射し、接着樹脂層を直接、あるいは素子や配線を介して間接的に加熱すると、加熱された部分の接着樹脂層が選択的に接着力を発揮する。そして、これを硬化することで、転写対象となる素子のみが第２の基板上に選択的に転写される。このとき、接着樹脂層を選択的に塗布する必要はなく、また他の部品が剥離したり位置ずれを起こすこともない。

【００１２】また、本発明の素子の配列方法は、第一基板上に配列された複数の素子を第二基板上に再配列する素子の配列方法において、前記第一基板上で前記素子が配列された状態よりは離間した状態となるように前記素子を転写して一時保持用部材に該素子を保持させる第一転写工程と、前記一時保持用部材に保持された前記素子を樹脂で固める工程と、前記樹脂をダイシングして素子毎に分離する工程と、前記一時保持用部材に保持され樹脂で固められた前記素子をさらに離間して前記第二基板上に転写する第二転写工程を有し、上記第二転写工程は、第二基板の裏面側からレーザ光を照射して第二基板上の接着樹脂層を選択的に加熱し、当該接着樹脂層を硬化することにより転写対象となる素子を第二基板に接着することを特徴とするものである。

【００１３】上記方法においては、素子の転写が効率的且つ確実に行われるので、素子間の距離を大きくする拡大転写を円滑に実施することができる。

【００１４】さらに、本発明の画像表示装置の製造方法は、発光素子をマトリクス状に配置した画像表示装置の製造方法において、前記第一基板上で前記発光素子が配列された状態よりは離間した状態となるように前記発光素子を転写して一時保持用部材に該発光素子を保持させる第一転写工程と、前記一時保持用部材に保持された前記発光素子を樹脂で固める工程と、前記樹脂をダイシングして発光素子毎に分離する工程と、前記一時保持用部材に保持され樹脂で固められた前記発光素子をさらに離間して前記第二基板上に転写する第二転写工程を有し、上記第二転写工程は、第二基板の裏面側からレーザ光を照射して第二基板上の接着樹脂層を選択的に加熱し、当該接着樹脂層を硬化することにより転写対象となる発光素子を第二基板に接着することを特徴とするものである。

【００１５】上記画像表示装置の製造方法によれば、上記転写方法、配列方法によって発光素子がマトリクス状に配置され、画像表示部分が構成される。したがって、密な状態すなわち集積度を高くして微細加工を施して作成された発光素子を、効率よく離間して再配置することができ、生産性が大幅に改善される。

【００１６】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した素子の転写方法、配列方法、及び画像表示装置の製造方法について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【００１７】先ず、基本となる素子の転写方法について説明する。本発明により素子を転写するには、図１（ａ）に示すように、供給源となるベース基板１上に接着剤層２を形成し、この上に複数の素子３を配列形成する。

【００１８】ここで、上記接着剤層２に、例えば比較的粘着力の小さい粘着性の樹脂などを用いることにより、簡単に他の基板に転写することが可能となる。

【００１９】また、素子３としては、任意の素子に適用することができ、例示するならば、発光素子、液晶制御素子、光電変換素子、圧電素子、薄膜トランジスタ素子、薄膜ダイオード素子、抵抗素子、スイッチング素子、微小磁気素子、微小光学素子などを挙げることができる。

【００２０】次いで、図１（ｂ）に示すように、このベース基板１と対向して転写の橋渡しとなる一時保持基板（第１の基板）４を圧着し、この一時保持基板４上に必要な素子３ａのみを写し取る。

【００２１】上記一時保持基板４上には、転写対象となる素子３ａに対応して、選択的に接着剤層５が形成されており、この接着剤層５の粘着力を先のベース基板１上の接着剤層２の粘着力よりも大きくしておけば、素子３ａを簡単に転写することができる。図１（ｃ）は、一時保持基板４をベース基板１から剥がし取った状態を示すもので、選択的に形成された接着剤層５上に素子３ａが転写されている。

【００２２】次に、図１（ｄ）に示すように、この素子３ａを写し取った一時保持基板４を転写基板（第２の基板）６と対向させて圧着し、素子３ａを転写基板６側へと移行する。なお、上記転写基板６の表面には、全面に接着樹脂層７が形成されており、また、他の部品８が既に固定されている。接着樹脂層７は、例えば、熱可塑性接着樹脂を塗布することにより形成されている。また、上記転写基板６は、素子３ａの転写時にレーザ光をこの転写基板６の裏面側から照射する必要があるので、光透過性を有することが好ましい。

【００２３】転写に際しては、上記転写基板６に一時保持基板４を重ね合わせた後、転写基板６の裏面側からレーザ光Ｌを照射し、上記接着樹脂層７を選択的に軟化し、その後、冷却固化することによって素子３ａを接着樹脂層７に固定する。

【００２４】例えば、図２に示すように、転写基板６の裏面側からレーザ光Ｌを照射し、転写対象となる素子３ａが接する部分の接着樹脂層７のみを選択的に加熱する。すると、熱可塑性接着樹脂からなる接着樹脂層７の加熱領域Ｈのみが軟化して素子３ａに対して接着力を発揮する。その後、レーザ光の照射を止め、上記加熱領域Ｈを冷却硬化すれば、素子３ａは、接着樹脂層７によって転写基板６に固定される。

【００２５】このとき、他の部品８を接着固定する接着樹脂層７にはレーザ光が照射されず、したがって、この部分の接着樹脂層７が軟化して部品８が剥離したり、位置ずれを起こしたりすることはない。

【００２６】上記接着樹脂層７の加熱は、上記の例では、接着樹脂層７に直接レーザ光を照射することにより行ったが、接着樹脂層７のレーザ光Ｌに対する吸収が少なく、大部分が透過してしまって接着樹脂層７をレーザ光で直接加熱することが難しい場合などには、図３に示すように、接着樹脂層７を透過したレーザ光Ｌを転写対象となる素子３ａに照射し、これを加熱することにより間接的に接着樹脂層７を加熱することも可能である。

【００２７】転写対象となる素子３ａにレーザ光Ｌを照射し、接着樹脂層７と接する部分Ｈを加熱すれば、その熱が接着樹脂層７に伝わってこれを軟化する。後は、これを冷却硬化すれば、素子３ａは接着樹脂層７によって転写基板６に固定される。

【００２８】あるいは、転写基板６上に配線が形成されている場合には、これをレーザ照射によって加熱し、接着樹脂層７を間接的に加熱することも可能である。

【００２９】図４は、転写基板６上に配線パターン９が形成され、この上に素子３ａを転写する例を示すものである。通常、素子３ａに対応して、当該素子３ａと回路とを接続するための配線パターン９が形成されている。配線パターン９は、銅やアルミニウムなどの金属からなり、レーザ光Ｌにより容易に加熱することができる。

【００３０】そこで、図4に示すように、素子３ａに対応して設けられた配線パターン９にレーザ光Ｌを照射し、素子３ａに対応する領域Ｈを加熱する。すると、その熱が接着樹脂層７に伝わってこれを軟化する。後は同様であり、これを冷却硬化すれば、素子３ａは接着樹脂層７によって転写基板６に固定される。

【００３１】なお、上記図２～図４に示す加熱は、それぞれ単独で行っても良いし、あるいはレーザ光Ｌの照射により、これらが複合して最終的に接着樹脂層７が加熱、軟化されるようにしてもよい。

【００３２】上記レーザ光照射による加熱軟化及び冷却による硬化を経て、素子３ａを接着樹脂層７により転写基板６に固着した後、一時保持基板４を剥離する。

【００３３】これにより、転写対象となる素子３ａが転写基板６上に転写されるが、この状態では接着樹脂層７が全面に形成されたままである。

【００３４】そこで、図１（ｅ）に示すようにエッチングを施し、接着樹脂層７の余分な部分を除去して選択転写プロセスを完了する。これにより、図１（ｆ）に示すような素子３ａが部品８間に選択転写された転写基板６を得ることができる。

【００３５】上述のように、レーザ光を用いることによって、接着樹脂層７のごく狭い部分を短時間で加熱することが可能となり、隣接して既に接着された部品８を固着している接着樹脂層７にまで熱を伝えることがないため、これら隣接して接着された部品８の固着状態に影響が及ぶことはなく、選択的に素子３ａを転写することが可能となる。

【００３６】既存の技術のように全面加熱をすると、他の部品８を固着する接着樹脂層７まで流動して部品８が移動する可能性があるが、本発明では、そのような事態を回避することが可能である。また、接着樹脂層７を塗布形成する場合、少量を素子３ａを置く部分にのみ選択的に塗布するなどの必要がなく、全面に均一に塗布すればよく、プロセスを簡略化することができる。

【００３７】なお、以上の説明においては、接着樹脂層７を構成する材料として、熱可塑性接着樹脂を例にして説明したが、熱硬化性接着樹脂でも同様の手法により素子の選択的転写が可能である。熱硬化性接着樹脂の場合には、レーザ光の照射により加熱された部分のみが熱硬化し、素子を固着する。

【００３８】上記の転写方法は、例えばアクティブマトリクス方式の画像表示装置における素子転写などに応用すると、極めて有用である。アクティブマトリクス方式の画像表示装置では、駆動素子であるＳｉトランジスタに隣接して、Ｒ，Ｇ，Ｂの発光素子を配置する必要がある。これらＲ，Ｇ，Ｂの発光素子は、順次Ｓｉトランジスタの近い位置に転写する必要があるが、Ｓｉトランジスタは極めて熱伝導が良く、熱が加わると内部回路の破損につながる。ここで、上記転写方法を利用することにより、Ｓｉトランジスタに熱が伝わるのを回避することができ、上記不都合を解消することができる。

【００３９】例えば、上記Ｓｉトランジスタの大きさが５６０μｍ×１６０μｍ×３５μｍ、各発光素子が一辺５～１０μｍ程度の小面積であり、接着樹脂にエポキシ系熱硬化性樹脂を用い、ＹＡＧ２倍レーザ（波長５３２ｎｍ）を照射する場合、レーザ照射による加熱は１ｎ秒、冷却は１０ｎ秒程度である。レーザ照射による加熱時間が４ｎ秒以下であれば、隣接するＳｉトランジスタに熱の影響が及ぶことはない。

【００４０】次に、上記転写方法の応用例として、二段階拡大転写法による素子の配列方法及び画像表示装置の製造方法について説明する。本例の素子の配列方法および画像表示装置の製造方法は、高集積度をもって第一基板上に作成された素子を第一基板上で素子が配列された状態よりは離間した状態となるように一時保持用部材に転写し、次いで一時保持用部材に保持された前記素子をさらに離間して第二基板上に転写する二段階の拡大転写を行う。なお、本例では転写を２段階としているが、素子を離間して配置する拡大度に応じて転写を三段階やそれ以上の多段階とすることもできる。

【００４１】図５はそれぞれ二段階拡大転写法の基本的な工程を示す図である。まず、図５の(a)に示す第一基板１０上に、例えば発光素子のような素子１２を密に形成する。素子を密に形成することで、各基板当たりに生成される素子の数を多くすることができ、製品コストを下げることができる。第一基板１０は例えば半導体ウエハ、ガラス基板、石英ガラス基板、サファイヤ基板、プラスチック基板などの種々素子形成可能な基板であるが、各素子１２は第一基板１０上に直接形成したものであっても良く、他の基板上で形成されたものを配列したものであっても良い。

【００４２】次に図５の(b)に示すように、第一基板１０から各素子１２が図中破線で示す一時保持用部材１１に転写され、この一時保持用部材１１の上に各素子１２が保持される。ここで隣接する素子１２は離間され、図示のようにマトリクス状に配される。すなわち素子１２はｘ方向にもそれぞれ素子の間を広げるように転写されるが、ｘ方向に垂直なｙ方向にもそれぞれ素子の間を広げるように転写される。このとき離間される距離は、特に限定されず、一例として後続の工程での樹脂部形成や電極パッドの形成を考慮した距離とすることができる。一時保持用部材１１上に第一基板１０から転写した際に第一基板１０上の全部の素子が離間されて転写されるようにすることができる。この場合には、一時保持用部材１１のサイズはマトリクス状に配された素子１２の数（ｘ方向、ｙ方向にそれぞれ）に離間した距離を乗じたサイズ以上であれば良い。また、一時保持用部材１１上に第一基板１０上の一部の素子が離間されて転写されるようにすることも可能である。

【００４３】このような第一転写工程の後、図５の(c)に示すように、一時保持用部材１１上に存在する素子１２は離間されていることから、各素子１２毎に素子周りの樹脂の被覆と電極パッドの形成が行われる。素子周りの樹脂の被覆は電極パッドを形成し易くし、次の第二転写工程での取り扱いを容易にするなどのために形成される。電極パッドの形成は、後述するように、最終的な配線が続く第二転写工程の後に行われるため、その際に配線不良が生じないように比較的大き目のサイズに形成されるものである。なお、図５の(c)には電極パッドは図示していない。各素子１２の周りを樹脂１３が覆うことで樹脂形成チップ１４が形成される。素子１２は平面上、樹脂形成チップ１４の略中央に位置するが、一方の辺や角側に偏った位置に存在するものであっても良い。

【００４４】次に、図５の(d)に示すように、第二転写工程が行われる。この第二転写工程では一時保持用部材１１上でマトリクス状に配される素子１２が樹脂形成チップ１４ごと更に離間するように第二基板１５上に転写される。

【００４５】この第二転写工程に上記図１に示す転写方法を応用するが、これについては後ほど詳述する。

【００４６】第二転写工程においても、隣接する素子１２は樹脂形成チップ１４ごと離間され、図示のようにマトリクス状に配される。すなわち素子１２はｘ方向にもそれぞれ素子の間を広げるように転写されるが、ｘ方向に垂直なｙ方向にもそれぞれ素子の間を広げるように転写される。第二転写工程のよって配置された素子の位置が画像表示装置などの最終製品の画素に対応する位置であるとすると、当初の素子１２間のピッチの略整数倍が第二転写工程のよって配置された素子１２のピッチとなる。ここで第一基板１０から一時保持用部材１１での離間したピッチの拡大率をｎとし、一時保持用部材１１から第二基板１５での離間したピッチの拡大率をｍとすると、略整数倍の値ＥはＥ＝ｎｘｍであらわされる。拡大率ｎ、ｍはそれぞれ整数であっても良く、整数でなくともＥが整数となる組み合わせ（例えばｎ＝2.4でｍ＝5）であれば良い。

【００４７】第二基板１５上に樹脂形成チップ１４ごと離間された各素子１２には、配線が施される。この時、先に形成した電極パッド等を利用して接続不良を極力抑えながらの配線がなされる。この配線は例えば素子１２が発光ダイオードなどの発光素子の場合には、ｐ電極、ｎ電極への配線を含み、液晶制御素子の場合は、選択信号線、電圧線や、配向電極膜などの配線等を含む。

【００４８】図５に示した二段階拡大転写法においては、第一転写後の離間したスペースを利用して電極パッドや樹脂固めなどを行うことができ、そして第二転写後に配線が施されるが、先に形成した電極パッド等を利用して接続不良を極力抑えながらの配線がなされる。従って、画像表示装置の歩留まりを向上させることができる。また、本例の二段階拡大転写法においては、素子間の距離を離間する工程が２工程であり、このような素子間の距離を離間する複数工程の拡大転写を行うことで、実際は転写回数が減ることになる。すなわち、例えば、ここで第一基板１０、１０ａから一時保持用部材１１、１１ａでの離間したピッチの拡大率を２（ｎ＝２）とし、一時保持用部材１１、１１ａから第二基板１５での離間したピッチの拡大率を２（ｍ＝２）とすると、仮に一度の転写で拡大した範囲に転写しようとしたときでは、最終拡大率が２×２の４倍で、その二乗の１６回の転写すなわち第一基板のアライメントを１６回行う必要が生ずるが、本例の二段階拡大転写法では、アライメントの回数は第一転写工程での拡大率２の二乗の４回と第二転写工程での拡大率２の二乗の４回を単純に加えただけの計８回で済むことになる。即ち、同じ転写倍率を意図する場合においては、$(n+m)^2=n^2+2nm+m^2$であることから、必ず２ｎｍ回だけ転写回数を減らすことができることになる。従って、製造工程も回数分だけ時間や経費の節約となり、特に拡大率の大きい場合に有益となる。

【００４９】なお、図５に示した二段階拡大転写法においては、素子１２を例えば発光素子としているが、これに限定されず、他の素子例えば液晶制御素子、光電変換素子、圧電素子、薄膜トランジスタ素子、薄膜ダイオード素子、抵抗素子、スイッチング素子、微小磁気素子、微小光学素子から選ばれた素子若しくはその部分、これらの組み合わせなどであっても良い。

【００５０】上記第二転写工程においては、樹脂形成チップとして取り扱われ、一時保持用部材上から第二基板に転写されるが、この樹脂形成チップについて図６及び図７を参照して説明する。樹脂形成チップ２０は、離間して配置されている素子２１の周りを樹脂２２で固めたものであり、このような樹脂形成チップ２０は、一時保持用部材から第二基板に素子２１を転写する場合に使用できるものである。

【００５１】樹脂形成チップ２０は略平板上でその主たる面が略正方形状とされる。この樹脂形成チップ２０の形状は樹脂２２を固めて形成された形状であり、具体的には未硬化の樹脂を各素子２１を含むように全面に塗布し、これを硬化した後で縁の部分をダイシング等で切断することで得られる形状である。

【００５２】略平板状の樹脂２２の表面側と裏面側にはそれぞれ電極パッド２３，２４が形成される。これら電極パッド２３，２４の形成は全面に電極パッド２３，２４の材料となる金属層や多結晶シリコン層などの導電層を形成し、フォトリソグラフィー技術により所要の電極形状にパターンニングすることで形成される。これら電極パッド２３，２４は発光素子である素子２１のｐ電極とｎ電極にそれぞれ接続するように形成されており、必要な場合には樹脂２２にビアホールなどが形成される。

【００５３】ここで電極パッド２３，２４は樹脂形成チップ２０の表面側と裏面側にそれぞれ形成されているが、一方の面に両方の電極パッドを形成することも可能であり、例えば薄膜トランジスタの場合ではソース、ゲート、ドレインの３つの電極があるため、電極パッドを３つ或いはそれ以上形成しても良い。電極パッド２３，２４の位置が平板上ずれているのは、最終的な配線形成時に上側からコンタクトをとっても重ならないようにするためである。電極パッド２３，２４の形状も正方形に限定されず他の形状としても良い。

【００５４】このような樹脂形成チップ２０を構成することで、素子２１の周りが樹脂２２で被覆され平坦化によって精度良く電極パッド２３，２４を形成できるとともに素子２１に比べて広い領域に電極パッド２３，２４を延在でき、次の第二転写工程での転写を吸着治具で進める場合には取り扱いが容易になる。後述するように、最終的な配線が続く第二転写工程の後に行われるため、比較的大き目のサイズの電極パッド２３，２４を利用した配線を行うことで、配線不良が未然に防止される。

【００５５】次に、図８に本例の二段階拡大転写法で使用される素子の一例としての発光素子の構造を示す。図８の（ａ）が素子断面図であり、図８の（ｂ）が平面図である。この発光素子はＧａＮ系の発光ダイオードであり、たとえばサファイヤ基板上に結晶成長される素子である。このようなＧａＮ系の発光ダイオードでは、基板を透過するレーザ照射によってレーザアブレーションが生じ、ＧａＮの窒素が気化する現象にともなってサファイヤ基板とＧａＮ系の成長層の間の界面で膜剥がれが生じ、素子分離を容易なものにできる特徴を有している。

【００５６】まず、その構造については、ＧａＮ系半導体層からなる下地成長層３１上に選択成長された六角錐形状のＧａＮ層３２が形成されている。なお、下地成長層３１上には図示しない絶縁膜が存在し、六角錐形状のＧａＮ層３２はその絶縁膜を開口した部分にＭＯＣＶＤ法などによって形成される。このＧａＮ層３２は、成長時に使用されるサファイヤ基板の主面をＣ面とした場合にＳ面（１－１０１面）で覆われたピラミッド型の成長層であり、シリコンをドープさせた領域である。このＧａＮ層３２の傾斜したＳ面の部分はダブルヘテロ構造のクラッドとして機能する。ＧａＮ層３２の傾斜したＳ面を覆うように活性層であるＩｎＧａＮ層３３が形成されており、その外側にマグネシウムドープのＧａＮ層３４が形成される。このマグネシウムドープのＧａＮ層３４もクラッドとして機能する。

【００５７】このような発光ダイオードには、ｐ電極３５とｎ電極３６が形成されている。ｐ電極３５はマグネシウムドープのＧａＮ層３４上に形成されるＮｉ／Ｐｔ／ＡｕまたはＮｉ（Ｐｄ）／Ｐｔ／Ａｕなどの金属材料を蒸着して形成される。ｎ電極３６は前述の図示しない絶縁膜を開口した部分でＴｉ／Ａｌ／Ｐｔ／Ａｕなどの金属材料を蒸着して形成される。なお、図１０に示すように下地成長層３１の裏面側からｎ電極取り出しを行う場合は、ｎ電極３６の形成は下地成長層３１の表面側には不要となる。

【００５８】このような構造のＧａＮ系の発光ダイオードは、青色発光も可能な素子であって、特にレーザアブレーションよって比較的簡単にサファイヤ基板から剥離することができ、レーザビームを選択的に照射することで選択的な剥離が実現される。なお、ＧａＮ系の発光ダイオードとしては、平板上や帯状に活性層が形成される構造であっても良く、上端部にＣ面が形成された角錐構造のものであっても良い。また、他の窒化物系発光素子や化合物半導体素子などであっても良い。

【００５９】次に、図９から図１５までを参照しながら、図５に示す発光素子の配列方法の具体的手法について説明する。発光素子は図８に示したＧａＮ系の発光ダイオードを用いている。先ず、図９に示すように、第一基板４１の主面上には複数の発光ダイオード４２がマトリクス状に形成されている。発光ダイオード４２の大きさは約２０μｍ程度とすることができる。第一基板４１の構成材料としてはサファイヤ基板などのように光ダイオード４２に照射するレーザの波長の透過率の高い材料が用いられる。発光ダイオード４２にはｐ電極などまでは形成されているが最終的な配線は未だなされておらず、素子間分離の溝４２ｇが形成されていて、個々の発光ダイオード４２は分離できる状態にある。この溝４２ｇの形成は例えば反応性イオンエッチングで行う。このような第一基板４１を一時保持用部材４３に対峙させて図１０に示すように選択的な転写を行う。

【００６０】一時保持用部材４３の第一基板４１に対峙する面には剥離層４４と接着剤層４５が２層になって形成されている。ここで一時保持用部材４３の例としては、ガラス基板、石英ガラス基板、プラスチック基板などを用いることができ、一時保持用部材４３上の剥離層４４の例としては、フッ素コート、シリコーン樹脂、水溶性接着剤（例えばポリビニルアルコール：ＰＶＡ）、ポリイミドなどを用いることができる。また一時保持用部材４３の接着剤層４５としては紫外線（ＵＶ）硬化型接着剤、熱硬化性接着剤、熱可塑性接着剤のいずれかからなる層を用いることができる。一例としては、一時保持用部材４３として石英ガラス基板を用い、剥離層４４としてポリイミド膜４μｍを形成後、接着剤層４５としてのＵＶ硬化型接着剤を約２０μｍ厚で塗布する。

【００６１】一時保持用部材４３の接着剤層４５は、硬化した領域４５ｓと未硬化領域４５ｙが混在するように調整され、未硬化領域４５ｙに選択転写にかかる発光ダイオード４２が位置するように位置合わせされる。硬化した領域４５ｓと未硬化領域４５ｙが混在するような調整は、例えばＵＶ硬化型接着剤を露光機にて選択的に２００μｍピッチでＵＶ露光し、発光ダイオード４２を転

写するところは未硬化でそれ以外は硬化させてある状態にすればよい。このようなアライメントの後、転写対象位置の発光ダイオード４２に対しレーザを第一基板４１の裏面から照射し、当該発光ダイオード４２を第一基板４１からレーザアブレーションを利用して剥離する。ＧａＮ系の発光ダイオード４２はサファイヤとの界面で金属のＧａと窒素に分解することから、比較的簡単に剥離できる。照射するレーザとしてはエキシマレーザ、高調波ＹＡＧレーザなどが用いられる。

【００６２】このレーザアブレーションを利用した剥離によって、選択照射にかかる発光ダイオード４２はＧａＮ層と第一基板４１の界面で分離し、反対側の接着剤層４５にｐ電極部分を突き刺すようにして転写される。他のレーザが照射されない領域の発光ダイオード４２については、対応する接着剤層４５の部分が硬化した領域ｓであり、レーザも照射されていないために　一時保持用部材４３側に転写されることはない。なお、図９では１つの発光ダイオード４２だけが選択的にレーザ照射されているが、ｎピッチ分だけ離間した領域においても同様に発光ダイオード４２はレーザ照射されているものとする。このような選択的な転写によっては発光ダイオード４２第一基板４１上に配列されている時よりも離間して一時保持用部材４３上に配列される。

【００６３】発光ダイオード４２は一時保持用部材４３の接着剤層４５に保持された状態で、発光ダイオード４２の裏面がｎ電極側（カソード電極側）になっていて、発光ダイオード４２の裏面には樹脂（接着剤）がないように除去、洗浄されているため、図１０に示すように電極パッド４６を形成すれば、電極パッド４６は発光ダイオード４２の裏面と電気的に接続される。

【００６４】接着剤層４５の洗浄の例としては酸素プラズマで接着剤用樹脂をエッチング、ＵＶオゾン照射にて洗浄する。かつ、レーザにてＧａＮ系発光ダイオードをサファイヤ基板からなる第一基板４１から剥離したときには、その剥離面にＧａが析出しているため、そのＧａをエッチングすることが必要であり、ＮａＯＨ水溶液もしくは希硝酸で行うことになる。その後、電極パッド４６をパターニングする。このときのカソード側の電極パッドは約６０μｍ角とすることができる。電極パッド４６としては透明電極（ＩＴＯ、ＺｎＯ系など）もしくはＴｉ／Ａｌ／Ｐｔ／Ａｕなどの材料を用いる。透明電極の場合は発光ダイオードの裏面を大きく覆っても発光をさえぎることがないので、パターニング精度が粗く、大きな電極形成ができ、パターニングプロセスが容易になる。

【００６５】図１１は一時保持用部材４３から発光ダイオード４２を第二の一時保持用部材４７に転写して、アノード電極（ｐ電極）側のビアホール５０を形成した後、アノード側電極パッド４９を形成し、樹脂からなる接着剤層４５をダイシングした状態を示している。このダイシングの結果、素子分離溝５１が形成され、発光ダイオード４２は素子ごとに区分けされたものになる。素子分離溝５１はマトリクス状の各発光ダイオード４２を分離するため、平面パターンとしては縦横に延長された複数の平行線からなる。素子分離溝５１の底部では第二の一時保持用部材４７の表面が臨む。

【００６６】また、第二の一時保持用部材４７上には剥離層４８が形成される。この剥離層４８は例えばフッ素コート、シリコーン樹脂、水溶性接着剤（例えばＰＶＡ）、ポリイミドなどを用いて作成することができる。第二の一時保持用部材４７は、一例としてプラスチック基板にＵＶ粘着材が塗布してある、いわゆるダイシングシートであり、ＵＶが照射されると粘着力が低下するものを利用できる。

【００６７】このような剥離層４８を形成した一時保持部材４７の裏面からエキシマレーザを照射する。これにより、例えば剥離層４４としてポリイミドを形成した場合では、ポリイミドと石英基板の界面でポリイミドのアブレーションにより剥離が発生して、各発光ダイオード４２は第二の一時保持部材４７側に転写される。

【００６８】このプロセスの例として、第二の一時保持用部材４７の表面を酸素プラズマで発光ダイオード４２の表面が露出してくるまでエッチングする。まずビアホール５０の形成はエキシマレーザ、高調波ＹＡＧレーザ、炭酸ガスレーザを用いることができる。このとき、ビアホールは約３～７μｍの径を開けることになる。アノード側電極パッドはＮｉ／Ｐｔ／Ａｕなどで形成する。ダイシングプロセスは通常のブレードを用いたダイシング、２０μｍ以下の幅の狭い切り込みが必要なときには上記レーザを用いたレーザによる加工を行う。その切り込み幅は画像表示装置の画素内の樹脂からなる接着剤層４５で覆われた発光ダイオード４２の大きさに依存する。一例として、エキシマレーザにて幅約４０μｍの溝加工を行い、チップの形状を形成する。

【００６９】次に、機械的手段を用いて発光ダイオード４２が第二の一時保持用部材４７から剥離される。図１２は、第二の一時保持用部材４７上に配列している発光ダイオード４２を吸着装置５３でピックアップするところを示した図である。このときの吸着孔５５は画像表示装置の画素ピッチにマトリクス状に開口していて、発光ダイオード４２を多数個、一括で吸着できるようになっている。このときの開口径は、例えば約φ１００μｍで６００μｍピッチのマトリクス状に開口されて、一括で約３００個を吸着できる。このときの吸着孔５５の部材は例えば、Ｎｉ電鋳により作製したもの、もしくはＳＵＳなどの金属板５２をエッチングで穴加工したものが使用され、金属板５２の吸着孔５５の奥には、吸着チャンバ５４が形成されており、この吸着チャンバ５４を負圧に制御することで発光ダイオード４２の吸着が可能になる。発光ダイオード４２はこの段階で樹脂からなる接着

剤層４５で覆われており、その上面は略平坦化されており、このために吸着装置５３による選択的な吸着を容易に進めることができる。

【００７０】図１３は発光ダイオード４２を第二基板６０に転写するところを示した図である。この転写に、上記図１～図４に示す転写方法を応用する。すなわち、第二基板６０に装着する際に第二基板６０にあらかじめ接着剤層５６を塗布しておき、その発光ダイオード４２下面の接着剤層５６を硬化させ、発光ダイオード４２を第二基板６０に固着して配列させる。この装着時には、吸着装置５３の吸着チャンバ５４が圧力の高い状態となり、吸着装置５３と発光ダイオード４２との吸着による結合状態は解放される。

【００７１】ここで、接着剤層５６は熱硬化性接着剤、熱可塑性接着剤などによって構成されている。

【００７２】発光ダイオード４２が配置される位置は、一時保持用部材４３、４７上での配列よりも離間したものとなる。そのとき接着剤層５６の樹脂を硬化させるエネルギー（レーザ光７３）は第二基板６０の裏面から供給される。

【００７３】先にも述べたように、第二基板６０の裏面からレーザ光７３を照射し、転写する樹脂形成チップ（発光ダイオード４２及び接着剤層４５）に対応する部分の接着剤層５６のみを加熱する。これにより、接着剤層５６が熱可塑性接着剤の場合には、その部分の接着剤層５６が軟化し、その後、冷却硬化することにより樹脂形成チップが第二基板６０上に固着される。同様に、接着剤層５６が熱硬化性接着剤の場合にも、レーザ光７３が照射された部分の接着剤層５６のみが硬化して、樹脂形成チップが第二基板６０上に固着される。

【００７４】また、第二基板６０上にシャドウマスクとしても機能する電極層５７を配設し、この電極層５７をレーザ光７３を照射することにより加熱し、間接的に接着剤層５６を加熱するようにしてもよい。特に、電極層５７の画面側の表面すなわち当該画像表示装置を見る人がいる側の面に黒クロム層５８を形成すれば、画像のコントラストを向上させることができると共に、黒クロム層５８でのエネルギー吸収率を高くして、選択的に照射されるレーザ光７３によって接着剤層５６を効率的に加熱するようにすることができる。

【００７５】図１４はＲＧＢの３色の発光ダイオード４２、６１、６２を第二基板６０に配列させ絶縁層５９を塗布した状態を示す図である。図１２および図１３で用いた吸着装置５３をそのまま使用して、第二基板６０にマウントする位置をその色の位置にずらすだけでマウントすると、画素としてのピッチは一定のまま３色からなる画素を形成できる。絶縁層５９としては透明エポキシ接着剤、ＵＶ硬化型接着剤、ポリイミドなどを用いることができる。３色の発光ダイオード４２、６１、６２は必ずしも同じ形状でなくとも良い。図１４では赤色の発光ダイオード６１が六角錐のＧａＮ層を有しない構造とされ、他の発光ダイオード４２、６２とその形状が異なっているが、この段階では各発光ダイオード４２、６１、６２は既に樹脂形成チップとして樹脂からなる接着剤層４５で覆われており、素子構造の違いにもかかわらず同一の取り扱いが実現される。

【００７６】図１５は配線形成工程を示す図である。絶縁層５９に開口部６５、６６、６７、６８、６９、７０を形成し、発光ダイオード４２、６１、６２のアノード、カソードの電極パッドと第二基板６０の配線用の電極層５７を接続する配線６３、６４、７１を形成した図である。このときに形成する開口部すなわちビアホールは発光ダイオード４２、６１、６２の電極パッド４６、４９の面積を大きくしているのでビアホール形状は大きく、ビアホールの位置精度も各発光ダイオードに直接形成するビアホールに比べて粗い精度で形成できる。このときのビアホールは約６０μm角の電極パッド４６、４９に対し、約φ２０μmのものを形成できる。また、ビアホールの深さは配線基板と接続するもの、アノード電極と接続するもの、カソード電極と接続するものの３種類の深さがあるのでレーザのパルス数で制御し、最適な深さを開口する。その後、保護層を配線上に形成し、画像表示装置のパネルは完成する。このときの保護層は図１６の絶縁層５９と同様。透明エポキシ接着剤などの材料が使用できる。この保護層は加熱硬化し配線を完全に覆う。この後、パネル端部の配線からドライバーＩＣを接続して駆動パネルを製作することになる。

【００７７】上述のような発光素子の配列方法においては、一時保持用部材４３に発光ダイオード４２を保持させた時点で既に、素子間の距離が大きくされ、その広がった間隔を利用して比較的サイズの電極パッド４６、４９などを設けることが可能となる。それら比較的サイズの大きな電極パッド４６、４９を利用した配線が行われるために、素子サイズに比較して最終的な装置のサイズが著しく大きな場合であっても容易に配線を形成できる。また、本例の発光素子の配列方法では、発光素子の周囲が硬化した接着剤層４５で被覆され平坦化によって精度良く電極パッド４６，４９を形成できるとともに素子に比べて広い領域に電極パッド４６，４９を延在でき、次の第二転写工程での転写を吸着治具で進める場合には取り扱いが容易になる。また、発光ダイオード４２の一時保持用部材４３への転写には、ＧａＮ系材料がサファイヤとの界面で金属のＧａと窒素に分解することを利用して、比較的簡単に剥離でき、確実に転写される。さらに、樹脂形成チップの第二基板への転写（第二転写工程）は、レーザ光の照射により接着剤層を選択的に加熱し、硬化することにより行われるので、他の部品の接着状態に影響を及ぼすことなく転写対象となる樹脂形成チップのみを確実に転写することができる。

【００７８】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の素子の転写方法によれば、レーザ光の選択照射による接着樹脂の選択的硬化により、転写対象となる素子のみを速やかに第２の基板側に移行し、確実に選択的転写することが可能である。全面加熱の場合、炉の温度条件や位置による条件のばらつきが大きいなどの問題があるが、レーザ加熱の場合は、安定した加熱条件を得ることが可能であり、安定した接着が可能である。また、接着樹脂は選択的に塗布する必要がなく、全面塗布で良いので、プロセスの簡略化が可能である。さらに、他の部品の固着状態に影響を及ぼすこともなく、剥離や位置ずれが生ずることもない。

【００７９】また、本発明の素子の配列方法によれば、上記素子の転写方法を応用しているので、素子の転写を効率的、確実に行うことができ、素子間の距離を大きくする拡大転写を円滑に実施することが可能である。

【００８０】同様に、本発明の画像表示装置の製造方法によれば、密な状態すなわち集積度を高くして微細加工を施して作成された発光素子を、上記素子の転写方法を応用して効率よく離間して再配置することができ、したがって精度の高い画像表示装置を生産性良く製造することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の転写方法による転写プロセスの一例を示す概略断面図である。

【図２】レーザ光により接着樹脂層を加熱した様子を示す模式図である。

【図３】レーザ光により素子を加熱した様子を示す模式図である。

【図４】レーザ光により配線パターンを加熱した様子を示す模式図である。

【図５】素子の配列方法を示す模式図である。

【図６】樹脂形成チップの概略斜視図である。

【図７】樹脂軽視絵チップの概略平面図である。

【図８】発光素子の一例を示す図であって、（ａ）は断面図、（ｂ）は平面図である。

【図９】第一転写工程を示す概略断面図である。

【図１０】電極パッド形成工程を示す概略断面図である。

【図１１】第二の一時保持用部材への転写後の電極パッド形成工程を示す概略断面図である。

【図１２】吸着工程を示す概略断面図である。

【図１３】第二転写工程を示す概略断面図である。

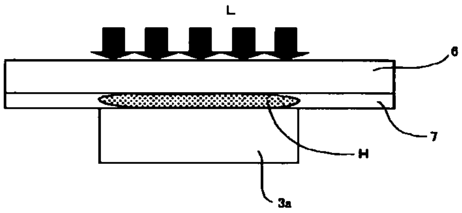
【図１４】絶縁層の形成工程を示す概略断面図である。

【図１５】配線形成工程を示す概略断面図である。

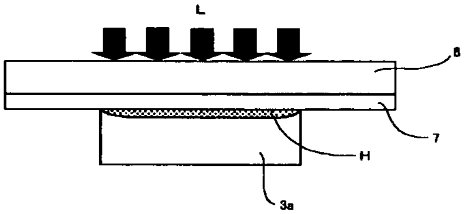
【符号の説明】

１　ベース基板
３　素子
４　一時保持基板（第１の基板）
６　転写基板（第２の基板）
７　接着樹脂層、４１　第一基板
４２　発光ダイオード
４３　一時保持用部材
４５　接着剤層
５６　接着剤層
５７　電極層
６０　第二基板

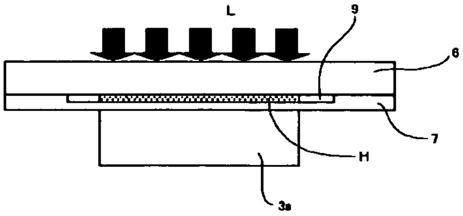
【図２】



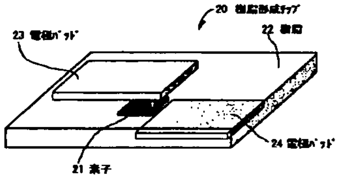
【図３】



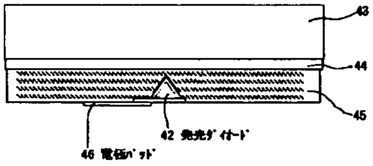
【図４】



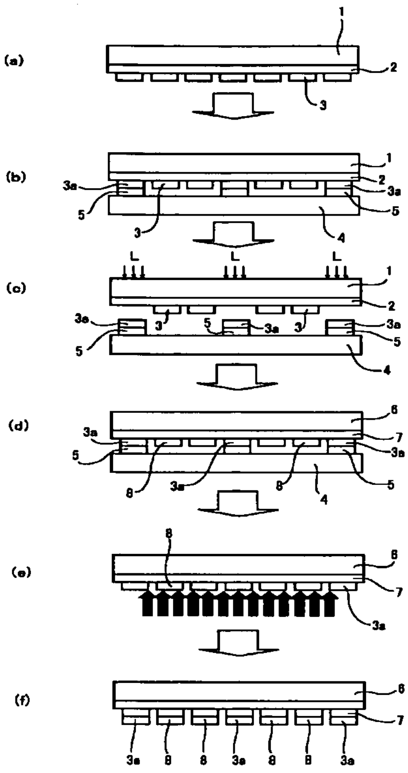
【図６】



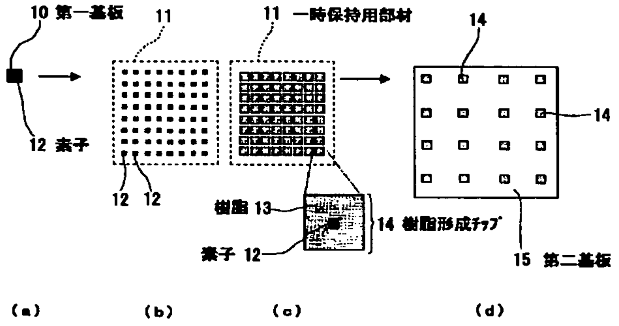
【図１０】



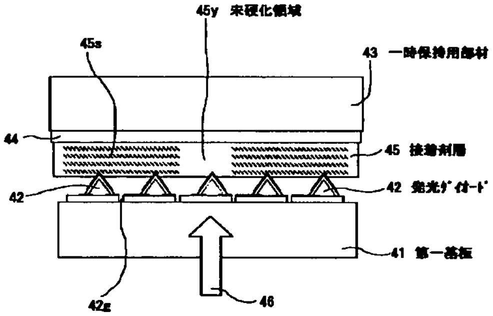
【図１】



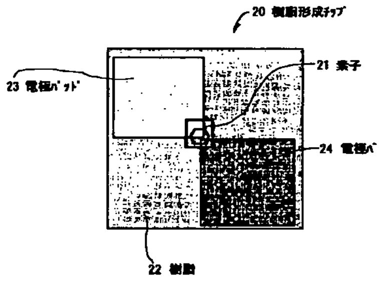
【図５】



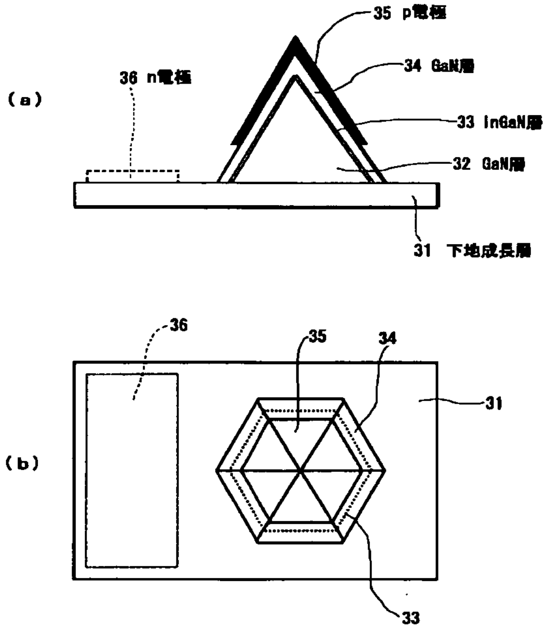
【図９】



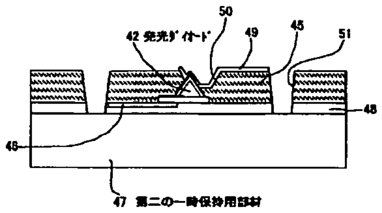
【図７】



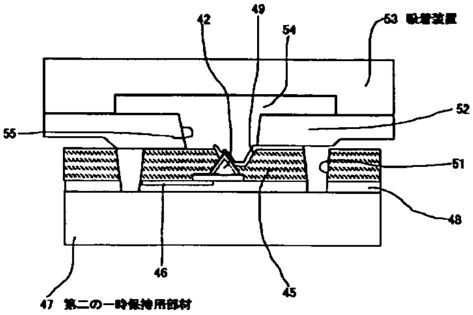
【図８】



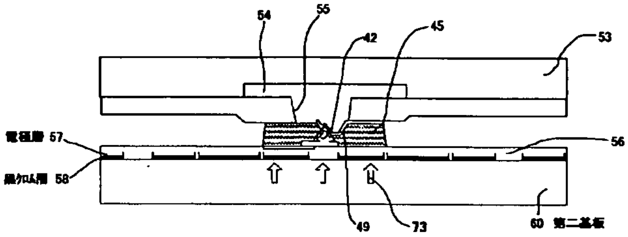
【図１１】



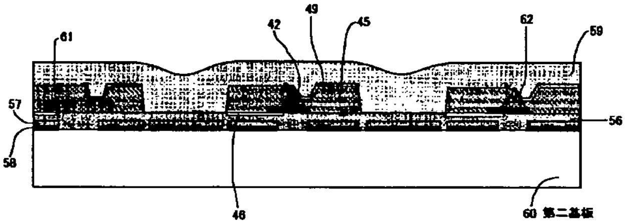
【図１２】



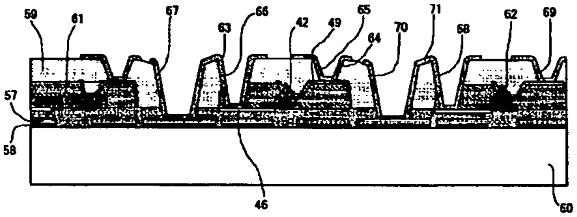
【図１３】



【図１４】



【図１５】



---

フロントページの続き

(72)発明者　岩渕　寿章
東京都品川区北品川６丁目７番35号　ソニー株式会社内

(72)発明者　大庭　央
東京都品川区北品川６丁目７番35号　ソニー株式会社内

Ｆターム(参考)　5C094 AA43 AA47 AA48 AA49 BA03 BA25 BA43 CA19 DA12 DB01 DB04 EA04 EA10 FA01 FA10 FB12 FB14 FB15 GB10 JA01
5F110 AA30 BB01 QQ16
5G435 AA17 BB04 EE33 KK05 KK10